



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estrategia didáctica para la enseñanza del equilibrio químico utilizando la metodología “The Flipped Classroom” y la plataforma Moodle.

Carlos Andrés Santa Montoya

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2014

Estrategia didáctica para la enseñanza del equilibrio químico utilizando la metodología “The Flipped Classroom” y la plataforma Moodle.

Carlos Andrés Santa Montoya

Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Ms. C. Álvaro David Zapata Correa

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Medellín, Colombia

2014

"Vivimos en una sociedad profundamente dependiente de la ciencia y la tecnología en la que nadie sabe nada de estos temas. Esto constituye una fórmula segura para el desastre."

Carl Sagan

Agradecimientos

A Dios por permitirme dar este gran paso en mi vida profesional.

A mi familia, pareja y amigos, quienes han permanecido fuertes a mi alrededor a pesar de las adversidades de la vida y del poco tiempo que les dediqué.

A la Institución Educativa Javiera Londoño y en especial al Rector Alfonso Guarín Salazar quien dio el aval para la aplicación de la estrategia a las alumnas del grado 10.4. Y a la Coordinadora académica Andrea Herrera por su entusiasmo y apoyo incondicional.

Al Colegio La Salle Envigado, regentado por La Congregación de los Hermanos de las Escuelas Cristianas de La Salle del Distrito Lasallista de Medellín, en especial al rector el Especialista Alexis Molina Jaramillo, por proporcionarme los espacios necesarios para adelantar los cursos de maestría.

Al Magíster Álvaro Zapata Correa por su apoyo y dedicación incondicional como director de esta propuesta.

A mis estudiantes del grupo de 10.4 de la Institución Educativa Javiera Londoño, por recibirme con entusiasmo cada día de clase, por su dedicación y superación académica.

Resumen

En los últimos años la enseñanza de la química ha sido objeto de profundos análisis por parte de los docentes e investigadores, quienes, muy a su pesar, han llegado a la conclusión que, en la mayoría de las instituciones de educación básica y superior, la falta de capacitación de los docentes y la ausencia de materiales adecuados para su enseñanza, son los responsables de los bajos resultados de la asignatura y de la apatía de los estudiantes hacia la misma. El equilibrio químico hace parte de esos temas que arrojan bajos resultados y, sin embargo, pese a su relevante importancia en la explicación de los fenómenos químicos, lo normal es que no se incluya su enseñanza en los cursos de química básica de la educación media.

El presente trabajo presenta el desarrollo e implementación de la metodología “The Flipped Classroom” para la enseñanza de los conceptos básicos del Equilibrio Químico en el grado 10.4 de la Institución Educativa Javiera Londoño del Municipio de Medellín, en el cual se evidenciaron avances significativos en la conceptualización, lo que demuestra la efectividad de la estrategia aplicada.

Palabras clave: Enseñanza de la Química, The Flipped Classroom, Equilibrio químico, Estabilidad química, Reactividad química.

Abstract

In the most recent years of pedagogy, chemistry has been the object of deep analysis by teachers and researchers who have come to the conclusion that the lack of teachers training and adequate materials in the majority of the primary and secondary educational institutions, are responsible for the low level of results of students in the subject as well as the low level of motivation that these ones hold in the area. The Chemical Equilibrium is

one of those relevant topics that show non satisfactory output from pupils. Despite its importance for the understanding of different types of chemical phenomena, it is very common to find it not included in the chemistry courses of basic senior education.

The present work shows the development of the implementation of the methodology called “The Flipped Classroom” for the teaching and learning of the basic concepts of the Chemical Equilibrium in the course 10.4 in the “Institución Educativa Javiera Londoño” in the city of Medellín. This research project contains describes meaningful advances that were evidenced in the classroom related to the handling of the concepts showing the effectiveness of the applied strategy.

Keywords: Chemistry education, The Flipped Classroom, Chemical equilibrium, Chemical stability, Chemical reactivity

Contenido

	Pág.
Resumen	IX
Lista de figuras	XIV
Lista de tablas	XVI
Introducción	1
1. Aspectos preliminares	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Pregunta Problematicadora.....	4
1.3 Justificación	4
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
2. Marco Teórico	7
2.1 Reactividad química y reacciones químicas	7
2.1.1 Reacciones reversibles	8
2.2 Concepto de cinética química	9
2.3 Concepto de equilibrio químico.....	10
2.3.1 Constante de equilibrio.....	11
2.3.2 Factores que intervienen en el equilibrio químico: Principio de Le Châtelier13	
2.4 De la enseñanza del equilibrio químico: un breve recorrido histórico	14
2.5 ¿Cómo, cuándo y para qué enseñar equilibrio químico?	16
2.6 Las TIC como herramientas facilitadoras del aprendizaje	17
2.6.1 Ambientes Virtuales de Aprendizaje	18
2.6.2 La plataforma Moodle.....	18
2.7 The Flipped Classroom	19
2.8 Aprendizaje Significativo	20
2.8.1 Tipos de aprendizaje significativo:	20
2.9 Evaluación	21
2.9.1 Estándares relacionados con el equilibrio químico	21
2.9.2 Evaluación	22
3. Metodología.....	23
3.1 Encuesta de accesibilidad.....	24
3.2 Construcción del recurso virtual: Curso basado en la tecnología Moodle	25
3.3 Familiarización con la plataforma Moodle.....	25

3.3.1	Primera Actividad: conocimiento de la plataforma.....	25
3.3.2	Segunda Actividad: modificación del perfil	26
3.3.3	Tercera Actividad: Participación en el foro de presentación	26
3.4	Prueba diagnóstica.....	27
3.5	Implementación de la estrategia “The Flipped Classroom” para desarrollar los temas de reactividad y equilibrio	27
3.5.1	Vídeo “Reactividad”	28
3.5.2	Actividad complementaria al vídeo “Reactividad”	28
3.5.3	Vídeo sobre Equilibrio Químico.....	29
3.5.4	Actividad complementaria sobre equilibrio químico	29
3.6	Prueba Final	30
4.	Resultados y análisis de resultados	33
4.1	Primera etapa	33
4.2	Segunda etapa	34
4.2.1	Capacitación en el manejo de la plataforma.....	34
4.2.2	Conocimientos previos – Prueba diagnóstica.....	34
4.2.3	Aplicación de la estrategia	37
4.2.4	Prueba final.....	39
4.2.5	Comparación entre la prueba de conocimientos previos y la prueba final.	41
5.	Conclusiones y recomendaciones	45
5.1	Conclusiones	45
5.2	Recomendaciones.....	45
A.	Anexo: Encuesta realizada a algunos docentes de Química de la región	47
B.	Anexo: La plantilla utilizada para la encuesta y resultados.....	49
C.	Anexo: Apariencia del Curso Moodle	53
D.	Anexo: Guía de trabajo: Familiarización con la Plataforma Moodle	57
E.	Anexo: Evidencias primera actividad.	59
F.	Anexo: Evidencias de la segunda y tercera actividad.....	63
G.	Anexo: Formato prueba diagnóstica.	71
H.	Anexo: Instantáneas del vídeo “Reactividad”	73
I.	Anexo: Guía de laboratorio.	77
J.	Anexo: Evidencias del trabajo de laboratorio.....	81
K.	Anexo: Muestra de algunos preinformes de laboratorio.....	85
L.	Anexo: Instantáneas vídeo de Equilibrio Químico	89
M.	Anexo: Simulación de una reacción	93
N.	Anexo: Evidencias: Simulación de una reacción.....	97

O. Anexo: Gráficos en Excel: Simulación de una reacción	99
P. Anexo: Cuestionario de la prueba final	103
Q. Anexo: Categorización de las respuestas.....	107
Bibliografía	123

Lista de figuras

	Pág.
Figura 2-1 Representación gráfica para una reacción reversible	9
Figura 4-1 Gráfico de resultados de la prueba diagnóstica	37
Figura 4-2 Gráfico de resultados de la prueba final	41
Figura 4-3 Gráfico comparativo de la prueba de conocimiento y la prueba final	42
Figura 5-1 Encuesta realizada a las estudiantes utilizando la tecnología google docs ...	49
Figura 5-2 Apariencia del curso moodle general, página principal	53
Figura 5-3 Apariencia del curso moodle usuario, página principal.	54
Figura 5-4 Apariencia del curso de química sobre Reactividad y los Fenómenos Químicos	54
Figura 5-5 Apariencia del curso de química sobre Reactividad y los Fenómenos Químicos, temáticas	55
Figura 5-6 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 1	59
Figura 5-7 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 2	59
Figura 5-8 Familiarización con la Plataforma moodle 3	60
Figura 5-9 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 4	60
Figura 5-10 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 5	61
Figura 5-11 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 6	61
Figura 5-12 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 7	62
Figura 5-13 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 8	62
Figura 5-14 Actividad 1: Algunos perfiles 1	63
Figura 5-15 Actividad 1: Algunos perfiles 2	64
Figura 5-16 Actividad 1: Algunos perfiles 3	64
Figura 5-17 Actividad 1: Algunos perfiles 4	65
Figura 5-18 Actividad 1: Algunos perfiles 5	65
Figura 5-19 Actividad 1: Foro de Bienvenida – Instrucciones y entradas.	66
Figura 5-20 Actividad 1: Foro de Bienvenida – Instrucciones y entradas.	66
Figura 5-21 Figura 5-22 Actividad 1: Foro de Bienvenida – algunas participaciones	67
Figura 5-23 Actividad 1: Foro de Bienvenida – algunas participaciones	67
Figura 5-24 Actividad 1: Foro de Bienvenida – algunas participaciones	68
Figura 5-25 Actividad 1: Foro de Bienvenida – algunas participaciones	68
Figura 5-26 Actividad 1: Foro de Bienvenida – algunas participaciones	69
Figura 5-27 Actividad 1: Foro de Bienvenida – algunas participaciones	69
Figura 5-28 Actividad 1: Foro de Bienvenida – algunas participaciones	70
Figura 5-29 Instantánea del vídeo sobre reactividad 1	73
Figura 5-30 Instantánea del vídeo sobre reactividad 2	74

Figura 5-31 Instantánea del vídeo sobre reactividad 3	74
Figura 5-32 Instantánea del vídeo sobre reactividad 4	75
Figura 5-33 Experiencia de laboratorio 1	81
Figura 5-34 Experiencia de laboratorio 2	82
Figura 5-35 Experiencia de laboratorio 3	82
Figura 5-36 Experiencia de laboratorio 4	83
Figura 5-37 Experiencia de laboratorio 5	83
Figura 5-38 Experiencia de laboratorio 6	84
Figura 5-39 Experiencia de laboratorio 7	84
Figura 5-40 vídeo sobre equilibrio 2	89
Figura 5-41 vídeo sobre equilibrio 2	90
Figura 5-42 vídeo sobre equilibrio 3	90
Figura 5-43 vídeo sobre equilibrio 4	91
Figura 5-44 vídeo sobre equilibrio 5	91
Figura 5-45 Bloques didácticos utilizados para la simulación de la reacción	97
Figura 5-46 Simulación de la reacción 1	98
Figura 5-47 Simulación de la reacción 2	98

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1 Tipos de reacciones químicas más comunes.....	7
Tabla 2-2 (Continuación)	8
Tabla 4-1 Resultados en porcentajes de las respuestas a la prueba final.....	39
Tabla 4-2 Continuación.....	40
Tabla 4-3 Resultados de pruebas de conocimientos previos y prueba final.....	42

Introducción

La educación de hoy tiene que estar, obligatoriamente, a la vanguardia de los avances tecnológicos, no solo por la amplia variedad de recursos que ésta le ofrece, sino porque los adolescentes, quienes tienen contacto permanente con la tecnología, exigen una mejor preparación de sus maestros y una transformación de los espacios del aprendizaje que responda a los avances del mundo moderno.

Las TIC han enriquecido la vida cotidiana del hombre, permitiéndole tener al alcance de su mano cualquier información, descubrimiento, noticia y acontecimiento que se genere en algún lugar del planeta, de forma casi inmediata.

La educación se ha visto enormemente beneficiada con las TIC, y es por ello que las prácticas pedagógicas han tenido que adaptarse a los desafíos que a diario impone la tecnología. Hoy en día los Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) han permitido el acceso a la educación de un sinnúmero de personas, que por una u otra razón no han podido acceder a la educación formal.

Por lo anterior, es necesario que la educación escolar implemente nuevas estrategias que complementen el quehacer diario de los maestros en el aula de clase y así evitar que la educación juegue un papel antagónico en la realidad del estudiante de hoy. “Educar es un oficio que obliga a actualizarse constantemente y hacia allá nos lleva el ritmo de esta sociedad mediática: aprender a trabajar pedagógicamente con los medios” (Ministerio de Educación Nacional, 2005)

El presente trabajo da una muestra significativa de la aplicación de la tecnología al beneficio de la enseñanza del Equilibrio Químico, en cuanto a lo que se refiere a sus conceptos básicos, con el fin de facilitarle al estudiante su aprendizaje y aplicación a la vida cotidiana.

La propuesta es innovadora en su campo, pues exige al docente y al estudiante un cambio en el ejercicio educativo, ya que invita a que lo cotidiano de una sesión de clase cambie de escenario, “volteando” el esquema y enriqueciéndolo con estrategias que, por el tiempo, no se pueden aplicar. Para esto se utilizó la metodología “The Flipped Classroom” (Bergmann & Sams, 2012) en la cual la parte teórica, previamente preparada por el maestro utilizando la tecnología, sea responsabilidad del estudiante en su tiempo de estudio extraescolar, y las aplicaciones, profundizaciones, etc. que normalmente son enviadas como “tareas” sean aplicadas y realizadas en clase, contando con la guía permanente del maestro.

1.Aspectos preliminares

1.1 Planteamiento del problema

A través de la historia, la enseñanza de la química ha tenido grandes avances, sin embargo varios de los temas que abarcan esta disciplina, como es el caso del equilibrio químico, tiene gran dificultad en el proceso enseñanza – aprendizaje según lo expresa Sánchez Muñoz (Sánchez Muñoz, 2012) al decir que: “Las ideas asociadas con equilibrio químico se consideran entre las más difíciles de enseñar y aprender en los cursos de química por ende muchos investigadores se han centrado en explorar el desarrollo del pensamiento de los estudiantes con respecto a los conceptos claves.”

Nuestra región no es ajena a ello, pues se ha evidenciado que su enseñanza en la mayoría de instituciones educativas del medio no satisface las necesidades del estudiante y las expectativas del Ministerio de Educación Nacional (MEN). Se demuestra, en algunos trabajos de investigación sobre el tema, que hay varias problemáticas que influyen el aprendizaje del equilibrio químico: ***representación de reacciones químicas mediante ecuaciones químicas, concepción de un sistema en equilibrio y aplicación inadecuada del principio de LeChatelier***, entre otras. (Castaño Velásquez, 2014)

Además el grado de profundización que dicha temática tiene en las sesiones de clase no es el más adecuado, convirtiéndose su enseñanza, en muchos casos, en mera información a través de consultas o lecturas complementarias, o en la utilización de métodos y/o materiales poco adecuados y que arrojan resultados poco satisfactorios.

Lo anterior se revela en encuesta (ver anexo A) realizada a algunos docentes de Ciencias Naturales de la Media Vocacional que alguna vez han enseñado el tema de equilibrio químico, los cuales siendo consultados sobre sus resultados en la enseñanza de este tema, se encontró que el 89% de los planes de estudio de las instituciones en

donde ellos laboran sí contemplan el tema, pero la intensidad horaria asignada no es la adecuada, por lo que en algunos momentos ciertos docentes, de los encuestados, han recurrido al uso de las TIC para tratar de explicar este tema, pero sin una intencionalidad claramente definida en cuanto a la planeación de la clase.

Lo anterior significa que algunos docentes recurren a una didáctica especial que les permita abordar el tema en el aula de clases, sin embargo, este esfuerzo se ve malogrado debido a que los estudiantes no tienen los conocimientos previos adecuados y entonces esto obliga a que los profesores, sin tener una capacitación profunda en el tema, tengan que recurrir, en sus explicaciones, al uso de ecuaciones tanto químicas como matemáticas, relativamente complejas para el nivel, y al uso de prácticas de laboratorio no adecuadas para el tema. Lo anterior genera no solamente desinterés de los estudiantes por el mismo, sino también la apatía hacia el área de Ciencias Naturales.

Estos hallazgos permiten entonces cuestionarnos a nivel local sobre la posibilidad o no de la aplicación exitosa de una nueva estrategia que nos permita abordar este tema con la mejor claridad posible.

1.2 Pregunta Problematicadora

¿Cómo lograr articular satisfactoriamente, desde el punto de vista del proceso de enseñanza-aprendizaje, el tema Equilibrio Químico en el plan de estudios de los grados de la Media Vocacional de la Institución Educativa Javiera Londoño?

1.3 Justificación

La temática de Química para los grados 10° y 11° de la I.E. Javiera Londoño se ha construido a partir de los Estándares Básicos de Ciencias Naturales, los cuales permiten sentar las bases para el aprendizaje de la asignatura (Ministerio de Educación Nacional, 2004). Sin embargo, se observa que el tiempo asignado para ellas es insuficiente, quedando algunos temas, entre ellos los del equilibrio químico, por fuera o en un segundo plano. Lo que obliga a generar una nueva metodología que permita no solo suplir la insuficiencia de tiempo sino ganar en conocimiento por parte de los estudiantes.

La estrategia generada permitirá además de fortalecer el estudio autónomo del estudiante, agilizar el proceso de enseñanza sin interrumpir los demás procesos del curso.

Esto es importante para la Institución porque esta estrategia, desde el punto de vista de la didáctica, puede implementarse en las otras áreas de conocimiento.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implementar una estrategia didáctica basada en el uso de las TIC, que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto de equilibrio químico en los grados de la media vocacional en la Institución Educativa Javiera Londoño en el año 2013.

1.4.2 Objetivos específicos

- Consultar los saberes previos de los estudiantes sobre el equilibrio químico.
- Ejecutar una estrategia metodológica, basada en las TIC, que permita la enseñanza de los conceptos básicos referentes a la reactividad, la cinética y equilibrio.
- Implementar actividades complementarias en las sesiones de clase que permitan complementar la metodología The Flipped Classroom
- Evaluar el proceso para verificar la efectividad de la propuesta.

2.Marco Teórico

2.1 Reactividad química y reacciones químicas

La reactividad de las sustancias está asociada principalmente a su composición química y a las condiciones a las que se encuentra expuesta. En cuanto a su composición, es la presencia de átomos o grupos de átomos específicos – a los que se denominan Grupos Funcionales – lo que les facilita interactuar con las sustancias del medio. Por otra parte, las condiciones a las que se encuentra sometida la sustancia, como por ejemplo, la presencia de catalizadores, cambios de temperatura y presión, podrían influir en la velocidad de las partículas, lo que sin duda facilitaría la interacción molecular y podría determinar el éxito de un proceso o no. (Correa Maya, 2004)

Una reacción química es un proceso en donde un conjunto de sustancias, los reactivos, se transforman en nuevas sustancias, los **productos** (Petrucci, Harwood, & Herring, 2003), que difieren en sus características particulares de los compuestos iniciadores. Todo esto gracias a las condiciones antes mencionadas y a las características físico – químicas de los reactivos. A este proceso, de transformación de la materia, también se le puede denominar cambio químico, pues hay un cambio en la composición de las sustancias (Daub & Seese, 2005).

Hay diferentes tipos de reacciones químicas, todo ello dependiendo de lo que sucede con reactivos y productos. La tabla 2 – 1 muestra los tipos de reacción y su respectiva ecuación química

Tabla 2-1 Tipos de reacciones químicas más comunes

TIPO DE REACCIÓN	ECUACIÓN QUÍMICA
Reacciones de Síntesis	$A + B \rightarrow AB$
Reacciones de descomposición	$AB \rightarrow A + B$

Tabla 2-2 (Continuación)

TIPO DE REACCIÓN	ECUACIÓN QUÍMICA
Reacciones de desplazamiento	$AB + C \rightarrow CB + A$
Reacciones de doble desplazamiento	$AB + CD \rightarrow AD + CB$
Reacciones reversibles	$A + B \rightleftharpoons C + D$

En las reacciones reversibles, como veremos más adelante, se observa que las concentraciones de reactivos y productos, en determinado momento, permanecen constantes, formándose un equilibrio.

2.1.1 Reacciones reversibles

En muchas reacciones químicas que tienen lugar en la naturaleza se presenta irreversibilidad, sin embargo, existen otro tipo de reacciones en donde se observa una reversibilidad en el proceso, es decir, una vez se obtienen los productos de reacción, estos interactúan nuevamente generándose así de nuevo los reactivos. Si se observa detenidamente este proceso, y dependiendo del punto de vista, tanto reactivos como productos pueden tener un doble papel en determinado momento: los reactivos pueden ser productos, y los productos reactivos. Los siguientes esquemas representan lo anteriormente mencionado:

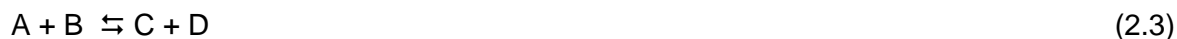
Situación 1:



Situación 2



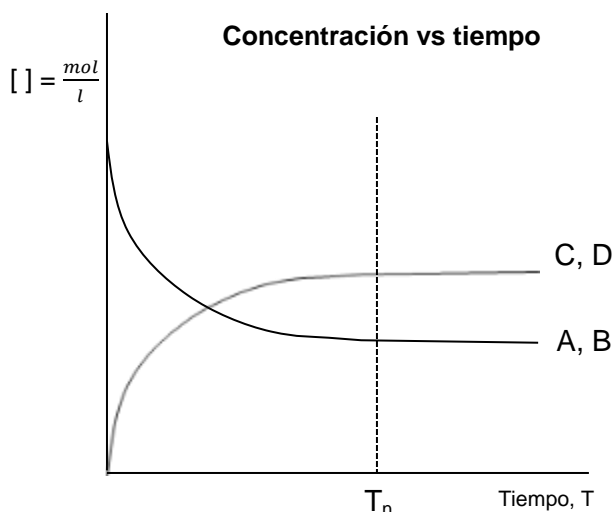
Si se unen las anteriores ecuaciones (2.1) y (2.2), queda:



Lo que puede representar que la reacción se da en un doble sentido, llegado el momento, y gracias a las condiciones del medio y de las sustancias participantes, los productos volverían a generar a los reactivos y estos, por ende, volverían a generar a los

productos. El proceso llegaría hasta el punto de equilibrio dinámico, en donde se puede garantizar que tanto las concentraciones de reactivos como las de productos permanecerán constantes. La figura 2-1 representaría ese proceso:

Figura 2-1 Representación gráfica para una reacción reversible



Al estudiar los procesos de reactividad, es necesario realizar un análisis cualitativo y cuantitativo, teniendo como bases: la calidad de los reactivos, las condiciones del medio, los catalizadores empleados, el tiempo gastado, entre otros. La velocidad de una reacción estaría intrínsecamente ligada a todo lo anterior.

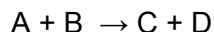
2.2 Concepto de cinética química

Se denomina cinética química al estudio y trayectoria que siguen las reacciones químicas (Daub & Seese, 2005). La palabra cinética está relacionada con el movimiento de partículas que conforma un sistema de materiales, los que formarán nuevas sustancias producto de las transformaciones que han tenido lugar.

La velocidad de una reacción, de la que se encarga la cinética química, se conoce como el cambio en la concentración de un reactivo o de un producto con respecto al tiempo, (M/s), dichas concentraciones se toman como Molares (Chang, 2007). De lo anterior se

puede deducir, entonces, que la velocidad de una reacción es directamente proporcional a las concentraciones molares de los reactivos que participan en un proceso, es decir:

Para la reacción



$$V \propto [A][B] \quad (2.4)$$

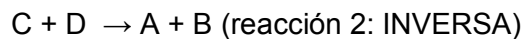
$$V = k[A][B] \quad (2.5)$$

En donde V indica la velocidad, $[A]$ y $[B]$ indican las concentraciones molares de A y de B respectivamente y k corresponde a la constante de velocidad, la cual es una constante de proporcionalidad entre la velocidad de las reacciones y la concentración de los reactivos (Chang, 2007)

2.3 Concepto de equilibrio químico

Al presentarse reversibilidad en una reacción química, las velocidades de las reacciones (en ambos sentidos) son medibles; una vez las concentraciones molares son constantes, tanto de reactivos como de productos en el tiempo T_n , (véase fig. 1) las velocidades de reacción serán iguales, así:

Para el proceso de reacción:



entonces:

$$V_1 = k[A][B] \text{ y } V_2 = k[C][D] \quad (2.6)$$

Cuando $V_1 = V_2$ se dice que el sistema se encuentra en equilibrio dinámico, el cual es un “estado en el que la velocidad de un proceso hacia adelante es igual a la velocidad de un proceso inverso, cuando se desarrollan de manera simultánea” (Daub & Seese, 2005)

El equilibrio químico, por ende, es un equilibrio dinámico pues en este se presentan movimiento de partículas, sin embargo dicho movimiento da paso a la formación de nuevas sustancias, lo que está ligado directamente con la transformación de sustancias.

Volvamos a la reacción $A + B \rightarrow C + D$, al igualarse las velocidades 1 y 2 se obtiene un equilibrio, por lo tanto, como antes se había indicado, $A + B \rightleftharpoons C + D$, en donde la doble flecha (\rightleftharpoons) indica que la reacción es reversible y se presenta un equilibrio químico.

2.3.1 Constante de equilibrio

El análisis físico – químico de un proceso de reacción normalmente arroja como resultado que las concentraciones de reactivos y productos, así se encuentren en equilibrio no son las mismas, y variarán en los diferentes procesos de reactividad que se dan en la naturaleza. Lo anterior significa un problema si se quiere determinar valores cuantitativos y/o cualitativos del proceso en cuestión. La constante de equilibrio y por consiguiente, la expresión de la constante de equilibrio permitirán hacer un tratamiento adecuado de la reacción y facilitarán la estandarización de datos que servirán como puntos de referencia para futuros procedimientos.

- **Significado de la constante de equilibrio**

La constante de equilibrio indica la transformación química de reactivos en productos, si el valor es muy grande entonces la cantidad de reactivos es poca, haciéndose despreciable la reacción inversa, por lo tanto hay un favorecimiento de la reacción directa. Ahora, si el valor de la constante de equilibrio es pequeño entonces hay poca transformación de reactivos en productos y por ende se estaría favoreciendo la reacción inversa.

- **Expresión de la constante de equilibrio**

Retomando las ecuaciones de velocidad (2.6) para la reacción analizada desde la cinética química, tenemos que en una situación de equilibrio químico las velocidades directa e indirecta son iguales,

$$V_1 = V_2 \quad (2.7)$$

entonces

$$k_1[A][B] = k_2[C][D] \quad (2.8)$$

despejando a un solo lado las constantes de velocidad:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{[C][D]}{[A][B]} \quad (2.9)$$

en donde la relación $\frac{k_1}{k_2}$ da lugar a una nueva constante: K_c que se denomina constante

de equilibrio en función de las concentraciones. Según (Silberberg, 2002) *“La constante de equilibrio K es un número cuyo valor es igual a la relación de constantes de velocidad. Además, y de manera mucho más importante, K es igual a una relación particular de términos de concentraciones de equilibrio de reactivos y productos a una temperatura particular”*

Teniendo en cuenta la Ley de la conservación de la materia, enunciada por Antoine Laurent Lavoisier en 1789, toda reacción química debe darse en una proporción definida, por lo tanto es muy importante incluir en la expresión de la constante de equilibrio los coeficientes estequiométricos, los cuales son los coeficientes que resultan después de balancear una ecuación química. Por lo tanto, la expresión de la constante de equilibrio para la reacción $aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ quedaría:

$$K_c = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b} \quad (2.10)$$

En donde las letras a, b, c y d, representan los coeficientes estequiométricos obtenidos después del balanceo de la ecuación química respectiva.

2.3.2 Factores que intervienen en el equilibrio químico: Principio de Le Châtelier

Henry Louis Le Châtelier (1850 – 1936) químico francés, formuló un principio que hoy en día rige los análisis que se realizan en torno a los fenómenos de equilibrio. En él se establece que si un sistema que se encuentra en equilibrio es perturbado por un agente externo, este responde desplazando la reacción en el sentido que favorezca la restitución del equilibrio. Como veremos más adelante, el valor de la constante de equilibrio no variará, salvo en los cambios de la temperatura.

Los factores externos que podrían alterar un sistema en equilibrio son:

- **La concentración de los reactivos.**
- **El volumen del recipiente.**
- **La presión**
- **Un catalizador**
- **La temperatura**

- **Efecto del cambio de volumen de un recipiente sobre un equilibrio.**

En el caso de los gases, si hay alguna variación del volumen ocupado por el sistema, este se desplazará favoreciendo la reacción que produzca un decrecimiento del número de moles gaseosas, en el caso de una disminución del volumen; o favorecerá la reacción que produzca un incremento en el número de moles gaseosas, si el caso fue un aumento en el volumen del recipiente. (Parra B., 1988) En este caso tampoco hay cambios en el valor de la constante de equilibrio.

- **Efecto del cambio de la presión de un recipiente sobre el equilibrio**

El principio de Le Châtelier predice que al incrementar la presión por medio de la compresión de un sistema en equilibrio, éste se desplazará hacia la dirección que ocasione disminución del volumen (o número de moléculas). Se generará un efecto

contrario si se disminuye la presión. (Daub & Seese, 2005). No hay cambio en el valor de la constante.

- **Efecto de la adición de un catalizador**

El catalizador actuará incrementando la velocidad de la reacción química, pero el sistema en equilibrio en si no se verá perturbado. No hay cambios en el valor de la constante.

- **Efecto del cambio de temperatura**

La temperatura es la medida del flujo de calor de un cuerpo, está estrechamente relacionada con la cinética, por lo tanto una variación en la temperatura, cambiará las condiciones de interacción molecular, por lo tanto el equilibrio se afectará y la constante de equilibrio cambiará con ella. Por lo tanto la constante de equilibrio siempre estará en función de la temperatura.

Según Le Châtelier, si hay un cambio en la temperatura, el sistema se desplazará en el sentido que se restaure la temperatura original.

2.4 De la enseñanza del equilibrio químico: un breve recorrido histórico

Para poder comprender un poco el sentido de la presente propuesta, se hará un breve recorrido en la historia de la enseñanza del equilibrio químico y algunos contratiempos observados durante él.

El conocimiento que hoy se tiene del equilibrio químico ha sido el resultado del aporte de un sinnúmero de científicos que, de una u otra manera, permitieron el gran avance que se tiene sobre el tema. Sin embargo como se maneja hoy en las aulas de clase no es precisamente igual a como se concibió a mediados de 1864 por parte de Guldberg¹ y Waage². Si bien a ellos se atribuyen los primeros postulados, fueron varios científicos,

¹ Cato Maximilian Guldberg (1836-1902). Químico y matemático noruego. Guldberg realizó su investigación principalmente en el área de la termodinámica.

² Peter Waage (1833- 1900). Químico noruego. Como su colega, Guldberg, la investigación de Waage se centró principalmente en el área de la termodinámica.

como Thomsen³ (1869), Horstmann (1873) y Van't Hoff, entre otros, quienes le dieron forma al concepto e introdujeron valores y procedimientos que, hoy en día, son de gran utilidad para el cálculo de las condiciones del equilibrio químico (Raviolo, 2007)

Según Raviolo (Raviolo, 2007), *“El equilibrio químico constituye un tema central en el aprendizaje de la química porque completa el estudio de la reacción química, principal objeto de estudio de esta ciencia.”* Cuando se analiza un sistema de reacción, el cual, en la mayoría de los casos, es reversible, indudablemente hay que tener en cuenta las interacciones que tanto reactivos y productos puedan tener; algo que, en su enseñanza, es muy poco frecuente en las aulas de clase de los niveles de media vocacional de la región.

En Colombia, el estudio de la enseñanza del equilibrio químico ha arrojado grandes preocupaciones, sobre todo en la interpretación que los estudiantes hacen de la información que, al respecto del equilibrio químico, les llega en las aulas de clase. Según (Esalas Morelo, 2009) los estudiantes tienen concepciones un tanto erróneas del concepto de equilibrio, según su investigación, los estudiantes, por ejemplo, no relacionan los fenómenos de equilibrio con los aspectos dinámicos de la materia, para ellos el equilibrio solo será mecánico y estático. Además a esto, hay grandes dificultades para que el estudiante comprenda y acepte la existencia de reacciones reversibles en la naturaleza. Para Sánchez Muñoz (Sánchez Muñoz, 2012) los estudiantes tienen poca comprensión de los temas relacionados con el equilibrio químico, no hacen relaciones significativas con la realidad que los rodea y no manejan eficientemente la terminología que es necesaria para comprender el concepto abarcado.

³ (Copenhague, 1826- id., 1909) Químico danés. Realizó numerosas de mediciones calorimétricas y diversos trabajos de termoquímica y enunció el principio de conservación de la energía en las reacciones químicas (Tenreiro Cañete, 2013)

2.5 ¿Cómo, cuándo y para qué enseñar equilibrio químico?

Estas son las tres preguntas que un docente se debiera hacer a la hora de enseñar el tema. Teniéndolas siempre presentes seguramente le permitirán elaborar y ejecutar un objetivo y plan de enseñanza mucho más claro y alcanzable.

El **cómo** definitivamente tiene que estar ligado a las oportunidades que el medio, la institución y la capacitación le brindan. Es difícil encontrarlo, pero seguramente la elección adecuada de una buena estrategia traerá excelentes resultados. Dejar a un lado, por un momento, el aspecto netamente cuantitativo y darle suficiente fuerza al aspecto cualitativo, alejará, en gran medida, el temor del estudiante – y del docente mismo – hacia el tema, el cual para él ya no significará un tema más lleno de número y signos complicados, sino un aspecto que le permitirá entender la mayoría de los fenómenos naturales, explicados tan abstractamente en la clase de Química.

El **cuándo** debe responder a las necesidades educativas del momento, a los desafíos del avance científico y a lo que pretende y desea el Ministerio de Educación por medio de la Institución Educativa. Tomar la decisión del cuándo debe responder al avance satisfactorio del aprendizaje de la química en el curso de la media. Sin embargo, el estudiante de la primaria y la básica ya ha empezado a introducirse en el significado de equilibrio y ha empezado a elaborar su propio concepto de él. En diferentes asignaturas (Geografía, Biología, Matemáticas, entre otros) se aborda el concepto y el estudiante, más o menos, comienza a hacerse una idea de él, es más, en su vida cotidiana encuentra ejemplos claros que le ayudan a creársela. El docente debe apoyarse en todo esto para convertir el tema en algo más cotidiano y que no sea algo totalmente nuevo para el estudiante.

Por último, el **para qué**, el que sustentará el objetivo planteado para su enseñanza. Según los lineamientos curriculares y los estándares para las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental (Ministerio de Educación Nacional, 2004), la explicación de los fenómenos naturales va de la mano de la adquisición de habilidades científicas, las cuales se forjan y se moldean en la escuela, en donde el estudiante, satisfactoriamente o

no, recibe la guía necesaria para poder dar una sustentación clara y precisa de lo que le ocurre en el medio. El **para qué** es sin duda el objetivo a alcanzar, lo que se pretende lograr con el estudiante, que no es más que darle herramientas para que pueda entender, desarrollar, indagar y formular explicaciones frente a la solución de situaciones problema. Para el caso del equilibrio químico, su enseñanza permitirá que el estudiante entienda por qué ocurren los fenómenos de la materia, lo que le sucede, sus transformaciones y propiedades, etc. Un gran porcentaje de la población estudiantil que ingresa a la educación superior se ve inclinada por carreras que tienen como sustento las Ciencias Naturales, es por eso que se ve obligada la enseñanza del equilibrio químico ya que, como dije anteriormente, podría darle mayores herramientas para explicar los fenómenos que lo rodean.

Específicamente, en la I.E. Javiera Londoño, dicho tema no se alcanza a abarcar en la temática de química de la media vocacional, así se encuentre en la malla curricular e inscrito en el Plan de Estudios. La razón más fuerte es, sin duda alguna, la asignación horaria de la asignatura de química, acompañada de las pocas bases con las que las niñas ingresan al curso de química en 10°.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el presente trabajo se enfoca en un AVA⁴ basado en la estrategia de “The Flipped Classroom”, ideada por Jonathan Bergman y Aaron Sams del instituto Woodland Park en Colorado, en 2007.

En realidad esta estrategia se basa en las TIC en donde se aprovecha el uso de los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) de competencia casi exclusiva del estudiante.

Los párrafos a continuación explican claramente estos términos.

2.6 Las TIC como herramientas facilitadoras del aprendizaje

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han tenido un gran auge en los últimos años, y no pueden estar ajenas a la escuela. No es extraño pensar que los

⁴ AVA: Ambiente Virtual de Aprendizaje

estudiantes de las escuelas y universidades cada día están más a la vanguardia con los adelantos tecnológicos, por lo tanto es necesario replantear la estrategia de enseñanza y llevarla a un plano mucho más tecnológico, acuñándole todos los servicios de la virtualidad.

El papel de la escuela es vital en todo este apogeo de la tecnología, pues debe canalizar, ordenar, moderar, utilizar e integrar toda la información a la que accede el joven. Como dice Castillo Barragán los medios masivos de comunicación le ofrecen a los niños y jóvenes mejores respuestas a sus inquietudes que las que les damos en las aulas de clase. (Castillo Barragán, 2006)

2.6.1 Ambientes Virtuales de Aprendizaje

Los AVA (Ambientes Virtuales de Aprendizaje) constituyen el desarrollo en línea de ambientes educativos, los cuales utilizan, primordialmente, la internet como medio para el análisis, diseño, desarrollo, evaluación y administración de cursos a nivel básico y profesional (MENDOZA B & GALVIS P, 1999) El hecho de que el estudiante tenga la posibilidad de interactuar con el mundo a través de la internet, es ya una gran ventaja, la cual se acrecienta cuando se planean estrategias virtuales de aprendizaje, como cursos, OVA (OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE), videos, foros, chats, etc. En todo esto el trabajo colaborativo y la amplia información a la que puede acceder el estudiante favorece enormemente su aprendizaje.

2.6.2 La plataforma Moodle

La plataforma Moodle (“Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment” Objeto modular orientado a ambientes de aprendizaje dinámico) es un sistema de gestión de aprendizaje LMS (acrónimo inglés para Learning Management System) cuya característica principal es de ser un software libre, que permite la interacción con el usuario, el cual lo puede modificar, utilizar y aplicar en ambientes educativos virtuales.

La gran versatilidad de Moodle ha permitido que en muchas instituciones de educación básica, media y profesional se adelanten cursos virtuales utilizando su software,

facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorando la calidad de vida del educador, así como introduciendo a la institución al mundo de las tecnologías.

La creación de cursos es sencilla y la gran cantidad de funcionalidades que aporta es de mucha utilidad para profesores, estudiantes e instituciones educativas.

2.7 The Flipped Classroom

En palabras de Jonathan Bergmann y Aaron Sams, creadores de la estrategia “The Flipped Classroom”, (Bergmann & Sams, 2012) “lo que tradicionalmente se hace en el aula de clase se hace en la casa, y las tareas que se asignaban para la casa, se hacen en el aula de clase”, es decir, “voltear” la concepción de la enseñanza dentro de la institución; los estudiantes tendrán la posibilidad de preparar las sesiones de clase en casa, y en el aula de clase se desarrollarán las actividades de aplicación guiados eficiente y pedagógicamente por los docentes, claro está, o, incluso, complementando información con sus compañeros de curso. El papel del docente es crucial, pues no solo es el que guía el trabajo en el aula, sino que es también quien prepara los videos y demás recursos virtuales esenciales para que el estudiante, responsablemente, prepare la clase.

Lo más interesante de la estrategia es que los recursos estarán colgados en la red, disponibles para cuando el estudiante los necesite; algo muy útil para aquellos estudiantes que llevan un proceso más lento en la adquisición de los conceptos claves. Además, como será el docente quien estará supervisando las actividades de aplicación, se puede hacer un mejor y significativo seguimiento del proceso, lo que sin duda alguna redundará en el mejoramiento académico de los estudiantes y el éxito del tema en específico.

El uso de las herramientas analizadas en los ítems anteriores, que son las empleadas en este trabajo las soportamos con el aprendizaje significativo.

2.8 Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo para Ausubel, es el proceso por el cual un conocimiento nuevo se relaciona eficientemente con la estructura cognitiva de la persona que aprende (Moreira, Caballero, & Rodríguez, 1997) Además, “el conocimiento previo es el conocimiento aislado que más influye en el aprendizaje” (MOREIRA & GRECA, 2003)

Para Ausubel el aprendizaje significativo es un referente de enseñanza y aprendizaje, donde se puede estructurar el proceso de la siguiente manera: (Moreira, 2000)

- Lo que el aprendiz ya sabe, refiriéndose a la estructura cognitiva previa que el estudiante tiene al llegar al aula de clase y que haya sido aprendida “significativamente” es decir de manera no arbitraria ni literal, lo que quiere decir es que estos sean verdaderamente relevantes para el aprendizaje de la nueva información.
- *“Averígüese esto”*, indicando que se debe desvelar la estructura cognitiva preexistente (Moreira, 2000), con el fin de identificar la organización de las ideas y los conceptos preexistentes. A esto le llamó “Subsunzor”⁵
- *“Enséñese de acuerdo con ello”* invitando a que se construyan las diferentes estrategias y se configure la sesión de clase de basándose en los conocimientos previos de los estudiantes de manera que este pueda anclar sus subsumidores a la nueva información y así tenga un aprendizaje significativo.

2.8.1 Tipos de aprendizaje significativo:

Ausubel propone tres tipos de aprendizaje significativo, los cuales generarán un cambio en la estructura preexistente y en la nueva información, a saber:

- **Aprendizaje significativo representacional**, asignado a símbolos sonidos, etc., que denotan un conocimiento.
- **Aprendizaje significativo Conceptual**, referido a la serie de atributos que posee un conocimiento y que lo pueden explicar de una manera coherente.

⁵ Subsunzor o simplemente subsumidor, nombre que Ausubel le asigna a la estructura de conocimiento específica que permitirá el anclaje con la nueva información. (Moreira, 2000)

- **Aprendizaje significativo Proposicional**, teniendo en cuenta los conceptos, darle sentido a una frase relacionada con un tema en específico.
- **Aprendizaje subordinado**: si el conocimiento que posee el aprendiz en su estructura cognitiva es más general que el contenido del nuevo conocimiento sobre el mismo tema específico
- **Aprendizaje superordinado**: Si el contenido del nuevo conocimiento es más general que el contenido de conocimiento previo del aprendiz sobre el mismo tema específico. En estos hay relación de contenidos jerárquicos.
- **Aprendizaje combinatorio**: no hay jerarquía. Los conceptos se pueden relacionar, sin embargo el anclaje es más difícil que se dé.

2.9 Evaluación

Para este trabajo se tuvo en cuenta lo estipulado en los Estándares curriculares y lo contemplado en el SIE de la I.E. Javiera Londoño.

2.9.1 Estándares relacionados con el equilibrio químico

Los siguientes estándares permiten construir el plan de estudios con respecto a los fenómenos de equilibrio químico en los grupos de grado de décimo y undécimo:

- Identifico condiciones de cambio y de equilibrio en los seres vivos y en los ecosistemas.
- Caracterizo cambios químicos en condiciones de equilibrio.
- Verifico las diferencias entre cambios químicos y mezclas.
- Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.
- Explico los cambios químicos desde diferentes modelos.
- Verifico el efecto de presión y temperatura en los cambios químicos.
- Realizo cálculos cuantitativos en cambios químicos.
- Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.
- Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.
- Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente.

2.9.2 Evaluación

Según el SIE de la Institución Educativa Javiera Londoño, (Institución Educativa Javiera Londoño - Medellín, 2011) la evaluación es un proceso permanente que busca estimular la formación integral del estudiante, mediante la apreciación y valoración del desarrollo de procesos, competencias y del alcance de los objetivos o fines propuestos en el PEI y de manera especial en el plan de estudios y el manual de convivencia.

El decreto 1290 de abril 16 de 2009 y la ley 1324 de 2009 estipulan que *“la evaluación se entiende como aquellos que nos permite identificar y verificar conocimientos y actitudes, habilidades, objetivos y desempeños de un estudiante que avanza en un proceso de aprendizaje y formación (...) La evaluación es continua y formativa a la vez. (...) La evaluación como estrategia formativa es aquella que se realiza con el propósito de valorar TODO el proceso, es decir, favorece o mejora constantemente aquello que está fallando: El proceso de aprendizaje de los estudiantes, la estrategia o metodología del docente, el material pedagógico que se utiliza al interior de las clases y hasta las mismas relaciones interpersonales.”* (Institución Educativa Javiera Londoño - Medellín, 2011)

Por lo anterior, es indispensable implementar estrategias que permitan y garanticen una formación integral de los estudiantes, en donde este se sienta como un actor principal y tome los procesos evaluativos como herramientas para su superación personal y no como una carga que determina si sabe o no sabe.

La estrategia aplicada asume los procesos evaluativos como herramientas para reconocer el avance de los procesos, y de la efectividad de la metodología.

Las estudiantes en esta intervención se evalúan teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Interacción con los ambientes virtuales.
- Participación activa en las actividades complementarias.
- Seguimiento a los informes de laboratorio
- Pruebas escritas: Diagnóstica y Final.

3. Metodología

La implementación de la innovación pedagógica, denominada “The Flipped Classroom”, se realizó en el grupo 10.4 (28 estudiantes) de un total de 8 grupos (aproximadamente 280 estudiantes) de la Institución Educativa Javiera Londoño.

La corriente pedagógica en que se enmarca el presente trabajo, es en realidad una combinación del constructivismo, del conductismo y del positivismo, pues se considera que el proceso de enseñanza aprendizaje, en el área de Ciencias Naturales, no se puede enmarcar en una corriente específica

De otro lado, el análisis de la información empleado es de corte cualicuantitativo pues el trabajo tiene un corte social (educación) y algunos datos se reportan bajo los parámetros de tratamiento estadístico de datos.

Ahora, en lo que tiene que ver con la metodología empleada para la construcción y aplicación de la estrategia, esta se dividió dos etapas: la primera tuvo que ver con la accesibilidad a ambientes virtuales de aprendizaje, para la cual se aplicó a las estudiantes un cuestionario que hacía referencia a disponibilidad de equipos adecuados para acceder a la red, tanto desde el hogar como de sus alrededores (Ver anexo 3) La segunda etapa, que es el motivo principal de este trabajo, se dividió en cuatro momentos.

Primer momento: capacitación sobre el manejo de la plataforma

Segundo momento: aplicación de prueba de conocimientos previos, que tenía que ver con: enlace químico, sistemas, energía, reacción, reactividad química.

Tercer momento: la aplicación de la estrategia propuesta.

Cuarto momento: evaluación.

Dicha estrategia se apoyó en el uso de los diferentes recursos de la red así como de actividades lúdicas desarrolladas en el aula de clase.

A continuación se detalla cada una de las etapas de la metodología.

3.1 Encuesta de accesibilidad

La encuesta se implementa con el fin de conocer los recursos con los que las estudiantes cuentan y que son de vital importancia para la aplicación de la estrategia, se les pidió a ellas que respondieran, de la manera más sincera posible, Las preguntas del cuestionario, el cual solicitaba la siguiente información:

1. Grado
2. Apellidos
3. Nombres completos
4. Correo electrónico
5. Escriba un nombre de usuario
6. ¿Tiene pc en casa con acceso a internet?
7. Normalmente accede a internet desde
 - a. Casa
 - b. Casa de un familiar
 - c. Casa de un amigo
 - d. Café internet
 - e. Biblioteca comunal o parque biblioteca
 - f. I.E. Javiera Londoño
 - g. Otro

Para la aplicación de dicha encuesta se utilizó la tecnología de Google docs (ver anexo B).

Los resultados de la encuesta, teniendo en cuenta los ítems 6 y 7, e pueden ver en el anexo B.

El objetivo de la anterior encuesta era conocer la manera en que las estudiantes acceden a la red, y así poder configurar las herramientas virtuales necesarias para el desarrollo de la estrategia.

3.2 Construcción del recurso virtual: Curso basado en la tecnología Moodle

Un paso fundamental para la implementación de la estrategia fue la construcción de un curso virtual utilizando la plataforma moodle, en donde el docente y las estudiantes podían desarrollar su curso. En el anexo C se presentan unas imágenes que dan muestra de lo que se encuentra la estudiante al ingresar a la plataforma del curso, cuya dirección url:

<http://maescentics.medellin.unal.edu.co/~casantam/moodle/>

3.3 Familiarización con la plataforma Moodle

En este momento comienza el trabajo interactivo por parte de las estudiantes. Inicialmente se da una charla referente al manejo de la plataforma y luego se plantean actividades de familiarización. Para esto, fue necesario implementar las siguientes metodologías:

3.3.1 Primera Actividad: conocimiento de la plataforma

Durante una sesión de clase, las estudiantes, con la guía del docente, hicieron un reconocimiento de la plataforma virtual, utilizando una guía de trabajo, (ver anexo D)

La actividad se desarrolló en el aula de sistemas de la I. E. Javiera Londoño (ver anexo E) y tuvo como principal objetivo la familiarización por parte de las estudiantes con la plataforma moodle. Durante la jornada, el docente hizo claridad en los siguientes aspectos, los cuales son de uso cotidiano en la plataforma de aprendizaje Moodle:

Chat: medio con el que se cuenta para estar en contacto directo con las estudiantes, en este caso se dieron parámetros claros frente a las normas estipuladas.

Foros: se les explicó su función e importancia, así como la responsabilidad que se tiene a la hora de comentar las propuestas y/o preguntas de los demás usuarios.

Exámenes: se mostró una plantilla y se les indicó la manera de responder y el control del tiempo para cada prueba.

Con el fin de agilizar el ingreso con anterioridad y con el fin de agilizar el ingreso al curso, a cada a cada estudiante se le asignó una contraseña, que, junto con su nombre de usuario elegido⁶ le permitió hacer su ingreso a la plataforma. Por la facilidad que las estudiantes tienen con la tecnología, este proceso fue rápido y exitoso, lo que permitió dar paso a las siguientes actividades.

Durante dicha actividad las estudiantes tuvieron la oportunidad de modificar su perfil y hacer una breve presentación en un foro creado para ello.

3.3.2 Segunda Actividad: modificación del perfil

Después de hacer una revisión de sus datos, las estudiantes modificaron sus perfiles, corrigiendo algunos errores en la digitación y la gran mayoría, de manera autónoma agregó imágenes a sus perfiles, lo que enriqueció la actividad y volvió más familiar la plataforma (ver anexo F).

3.3.3 Tercera Actividad: Participación en el foro de presentación

Como primera estrategia de interacción con la plataforma, se les pidió a las estudiantes que hicieran una breve presentación de ellas, de sus expectativas y de sus ideales (ver anexo F).

⁶ Nombre de usuario que ella misma había elegido en la encuesta sicosocial, aplicada al inicio de la estrategia.

3.4 Prueba diagnóstica

En esta actividad se les pidió a las estudiantes que respondieran a un quiz de conocimientos previos, el cual permitió conocer los saberes que ellas tenían sobre el tema.

Para su aplicación, se utilizó la plataforma moodle, la cual cuenta con la posibilidad de crear pruebas en línea, lo que facilita la calificación y la retroalimentación de estas. En cuanto al tipo de preguntas, se escogieron abiertas.

La prueba diagnóstica (ver anexo G) se aplicó en la sala de cómputo de la I.E. Javiera Londoño, a las 28 estudiantes del grado 10.4, las cuales pertenecen al grupo de profundización en Ciencias Naturales de la Institución.

Las preguntas se construyeron alrededor de los temas de **reactividad**, **estabilidad**, **energía** y **equilibrio**, pues se consideran éstos como fundamentales para la adquisición de los conceptos de Cinética y equilibrio.

En su realización se permitió que las estudiantes consultaran diferentes fuentes bibliográficas, tanto libros, como documentos o la red, sin embargo se les hizo énfasis en utilizar sus propias palabras y anexar bibliografía y cibergrafía si fuere necesario.

3.5 Implementación de la estrategia “The Flipped Classroom” para desarrollar los temas de reactividad y equilibrio

Para implementar la estrategia se grabaron videos en donde se desarrollaron los temas de reactividad, enlace químico, energía, estabilidad, equilibrio y equilibrio químico y se colgaron en la plataforma moodle. Las estudiantes tuvieron acceso a ellos desde sus casas y/o sitios de acceso a la internet, lo que les permitió llevar al aula los temas preparados y por ende realizar las actividades de aplicación que se les propuso. La intención, entonces, era que las jóvenes se responsabilizaran de la parte teórica y en el aula de clase, con la guía del docente, y después de haber resuelto las dudas surgidas, ellas realizaran las tareas y/o actividades de aplicación en el aula y no en la casa como tradicionalmente se hace.

Los vídeos y sus respectivas actividades son las siguientes:

3.5.1 Vídeo “Reactividad”

Para la construcción del video se utilizó la tecnología Animoby⁷, y se colgó en la red, pues dicho software cuenta con un sitio propio⁸. Para facilitar la visualización de este, se incluyó este vídeo en la plataforma, mediante su código html.

Los temas en los que se enfatizó, fueron: reactividad, enlace químico, fuerzas de atracción intramolecular e intermolecular y gasto de energía; pues se consideran fundamentales para entender los fenómenos de reactividad, estabilidad química, velocidad de los procesos y equilibrio químico (ver anexo H).

Las estudiantes tuvieron como responsabilidad preparar el tema para luego realizar las actividades de aplicación con la tutoría del docente.

3.5.2 Actividad complementaria al vídeo “Reactividad”

La actividad planteada consistió en una experiencia de laboratorio, titulada “VELOCIDAD DE LAS REACCIONES - LABORATORIO” (ver anexo I) en donde se buscaba que las estudiantes en grupos de cuatro personas, analizaran los factores que afectan las velocidades de una reacción. Esto con el fin de afianzar el concepto de reactividad y por intermedio de esta se pudieran reconocer algunos factores como temperatura, estados de agregación, catalizadores. Es de anotar que los materiales utilizados (reactivos) fueron de fácil adquisición, a los que llamamos caseros, pues se pueden conseguir en sus hogares; por ejemplo, para el caso del Dióxido de manganeso, se utilizó una pila alcalina, de la cual se puede extraer dicha sustancia ya que es uno de sus componentes.

⁷ Es una aplicación para iOS y Android diseñada para crear contenido y crear presentaciones que incluyan animaciones y distintos tipos de contenido multimedia de forma fácil y rápida – tomado de <http://bibliotecaescolardigital.es/comunidad/BibliotecaEscolarDigital/recurso/animoby-creacion-de-presentaciones-animadas-con-au/3a7bb3fa-954d-4d29-9608-2c2f4047ce48>

⁸ El vídeo tiene como dirección url: <http://www.animoby.com/a/2927>

En el anexo I se muestra, en detalle, la guía de la experiencia de laboratorio que se realizó. En esta se hace una pequeña introducción sobre las reacciones y las condiciones que las sustancias necesitan para que se dé una interacción.

La actividad se desarrolló durante dos horas de clase (clases de 55 minutos cada una) dentro del aula de laboratorio de la Institución. Para evidencias de la actividad ver anexo J.

Al finalizar la actividad se les pidió a las estudiantes que recopilaran los datos en un preinforme y sacaran las respectivas conclusiones (Ver Anexo K)

3.5.3 Vídeo sobre Equilibrio Químico

Para continuar con el desarrollo del tema, el turno es ahora del equilibrio químico. Previamente las estudiantes discutieron sobre la velocidad de las reacciones y la influencia de diferentes factores en esta. Para este momento se preparó el vídeo “Equilibrio Químico” en donde se plantearon los conceptos básicos del equilibrio químico, haciendo énfasis en el concepto y la descripción del fenómeno, de manera que lo interiorizaran y comprendieran lo que sucede cuando se presenta en la cotidianidad.

En él, se describe el significado del equilibrio en la cotidianidad, y se hace una aplicación de éste a los procesos de estabilidad química, que fueron fruto de los procesos de reactividad. Como las estudiantes ya tienen una concepción mucho más clara de reactividad y reacción química, se les facilitó la comprensión de este nuevo tema. Sin embargo se tuvo la precaución de hacer un énfasis cuidadoso en la explicación de los fenómenos de reversibilidad de las reacciones ya que esto podría conllevar a confusiones que en nada ayudarían en el proceso.

Las evidencias de esta actividad se encuentran en el anexo L

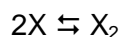
3.5.4 Actividad complementaria sobre equilibrio químico

Para complementar la teoría, se propuso una actividad que permita visualizar de una manera didáctica las reacciones en equilibrio (ver anexo M). El objetivo fue simular una reacción química en equilibrio con materiales didácticos; para ello se pueden utilizar

objetos a los cuales las estudiantes tienen acceso fácilmente, como cartas de una baraja, fichas de LEGO®⁹, bloques didácticos, etc., en nuestro caso utilizamos bloques didácticos y cartas una baraja.

Se les pidió a las estudiantes que trabajaran en parejas, y que asumieran roles dentro de la experiencia, de manera que una de ellas tuviera el rol de reactivos y la otra el rol de los productos. El docente, previamente, le asignó a cada una de las parejas una ecuación de velocidad, especificando para cada reactivo y para cada producto el valor de una constante de velocidad.

Las ecuaciones reversibles utilizadas para simular las reacciones fueron:



Y los valores de las constantes de velocidad, asignados al azar, fueron:

0.5

0.01

0.25

0.125

0.2

Al finalizar, las estudiantes debían graficar dichos valores, para ello se les pidió que utilizaran Excel.

En anexos M y N se detalla la actividad y se registran evidencias.

3.6 Prueba Final

Para la prueba final se utilizaron preguntas similares a las realizadas en la prueba de conocimientos previos, pero en este caso se eligieron preguntas de selección múltiple

⁹ <http://www.lego.com/es-ar/>

con única respuesta. De manera similar, se construyó un cuestionario en moodle, y se les dio un tiempo determinado para presentarlas.

La actividad se desarrolló en las sala de cómputo de la Institución Educativa Javiera Londoño.

En anexo P se puede ver el cuestionario aplicado.

4.Resultados y análisis de resultados

En este apartado se presentan en primera instancia datos y sus análisis respectivos para clasificar a las estudiantes desde el punto de vista de acceso a la red, que corresponde a la primera etapa de la metodología. En segunda instancia se presentan los resultados y sus respectivos análisis de la segunda etapa que consta de cuatro momentos:

- Capacitación en el manejo de la plataforma
- Conocimientos previos
- Aplicación de la estrategia
- Evaluación final

4.1 Primera etapa

Con respecto a lo que tiene que ver con la facilidad de acceso a la red por parte de las estudiantes (primera etapa), según el cuestionario “Información básica de la estudiante de 10.4” (ver anexo B) realizado a 28 estudiantes, se encontró que:

El 89% de las estudiantes responde positivamente a la facilidad de acceso a internet desde el hogar, mientras que el 11% afirma tener acceso desde la casa de un familiar y/o desde un café internet.

Adicional a lo anterior, la totalidad de las estudiantes proporcionó la información pertinente para acceder a una red (nombres completos, dirección electrónica y nombre de usuario)

Según esto, desde el punto de vista tecnológico, las condiciones estuvieron dadas para la aplicación de la propuesta.

4.2 Segunda etapa

Como se mencionó anteriormente, la segunda etapa constó de cuatro momentos, que se detallan a continuación:

4.2.1 Capacitación en el manejo de la plataforma

En esta etapa, una vez las estudiantes aceptaron la variación de actividades académicas con la inclusión de la virtualidad en el proceso y teniendo en cuenta el desarrollo de la primera guía de trabajo (ver anexo D), se pudo observar que, gracias a la destreza previamente adquirida en el manejo de redes sociales, ellas fácilmente se familiarizaron con el ambiente virtual que les ofrecía la plataforma Moodle.

Consecuencia de lo anterior es que el 100% hizo las correcciones respectivas de sus nombres y apellidos y el 75 % eligió una foto para modificar su perfil, sin utilizar mayor asesoría por parte del docente.

En lo que se refiere a la participación en el foro de presentación, el 100 % de las estudiantes hace una participación muy completa, pues aprovecharon este medio para comunicarse entre ellas y compartieron sus expectativas con respecto a su futuro profesional. La edición de dichos comentarios lo realizaron por su propia cuenta, lo que nuevamente demostró su afinidad con las nuevas tecnologías.

4.2.2 Conocimientos previos – Prueba diagnóstica

La prueba diagnóstica (ver anexo G), que permitió encaminar la propuesta y que tiene siete preguntas, arrojó los siguientes resultados. Se hace notar que los resultados y sus respectivos análisis se realizan pregunta a pregunta y luego se saca la conclusión general.

Nota: la información completa sobre la categorización de las respuestas a esta prueba que se muestran a continuación se encuentra en el anexo Q

A. ¿Por qué los átomos se unen con otros átomos?

Sabiendo que la respuesta a esta pregunta es que los átomos se unen con otros átomos para alcanzar mayor estabilidad con un gasto mínimo de energía, puede observarse que 35.7% respondió acertadamente a la pregunta, mientras que otro 35.7% da a entender que conoce el concepto pero no lo define directamente sino que muestra aplicaciones desde el punto de vista de la reactividad y la formación de enlace.

Lo anterior indica que más de la tercera parte del grupo tiene claramente definido el concepto de enlace y en proporción equivalente no lo define pero si lo aplica.

B. ¿Cuántos tipos de enlace químico existen? descríbelos brevemente

El 87% de las encuestadas saben de la existencia del enlace covalente y el enlace iónico, de ellos el 28% no lo sabe explicar (7 estudiantes) mientras que el 72% restante de esa cantidad lo hace con propiedad.

C. ¿Cómo definirías un sistema?

Un poco más de la mitad del grupo (53.6%), a pesar de que no define propiamente sistema en la expresión amplia del concepto, sí da a entender el conocimiento de su significado, pues habla claramente de las características de un sistema, del para qué sirve e incluso se dan situaciones en las que dan una definición específica para determinada área del conocimiento

D. Explica qué es la energía

Independientemente de que la energía tenga muchas definiciones (dependiendo del campo de aplicación) solamente el 35.7% de las estudiantes (10) logran mediante definiciones en cada campo o con ejemplo aplicados dar una explicación a la idea de energía.

Obsérvese, entonces, que las estudiantes no tienen claridad en lo que es energía y sus aplicaciones.

E. Mira detenidamente la siguiente imagen y responde a la pregunta que se te hace

En términos de gasto de energía, ¿cómo describirías cada uno de los procesos?



En este caso 19 estudiantes (67.9 %) no responden satisfactoriamente la pregunta, mientras que las 9 estudiantes restantes sí lo hacen, bien sea desde el punto de vista del gasto de energía en el proceso o en la estabilidad del sistema.

F. Si tienes las sustancias A y B en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso y éstas reaccionan químicamente para formar el producto AB, ¿cuál de los tres estados favorecerá más esa formación? ¿Por qué razón?

Pensando en sistemas binarios habría 9 posibilidades de reacción, hecho que se les explicó a las estudiantes en el momento de la aplicación de la prueba y que por lo tanto la pregunta tiende a mirar la posibilidad efectiva de reacción.

Solamente el 28,6% respondió positivamente y con la justificación adecuada.

G. Escribe, con tus propias palabras, lo que entiendas por REACTIVIDAD QUÍMICA
Solamente el 10.7 % (3 estudiantes) responde acertadamente a la pregunta, el 57.1 % (16 estudiantes) confunden reactividad química con reacción química y el 32 % (9 estudiantes) no saben nada al respecto. Por lo tanto las estudiantes no tienen claro el concepto de reactividad.

A la luz de las respuestas dadas a las siete preguntas en análisis, las estudiantes, en su gran mayoría, tienen idea de lo que significa de enlace, energía, reacción química y reactividad, pero no tienen claro el concepto de estos temas y mucho menos de su aplicación.

Con respecto a la nota cuantitativa de esta prueba, la población estudiada tuvo el siguiente comportamiento:

Figura 4-1 Gráfico de resultados de la prueba diagnóstica



Sabiendo que, numéricamente hablando, una prueba se gana con una 3,0 mínimo¹⁰, se puede observar que, teniendo en cuenta solamente las últimas tres barras, el 21.4% de las estudiantes ganaron la prueba, y solamente una de ellas obtuvo una nota de 3.6, las otras cinco de este porcentaje obtuvieron notas entre 3.0 y 3.3. En la misma forma (barras anteriores) el 78.6% restante perdieron la prueba, presentándose una mayor tendencia de nota entre 1.8 y 2.5.

4.2.3 Aplicación de la estrategia

Recuérdese que para cada vídeo trabajado hubo actividades anexas.

- **Análisis de las respuestas del informe de laboratorio (ver anexo I), actividad complementaria del vídeo 1**

En la práctica titulada “VELOCIDAD DE LAS REACCIONES” que se planteó como actividad complementaria del vídeo “Reactividad”, se les pidió a las estudiantes que

¹⁰ Acorde con el Sistema Institucional de Evaluación de las Estudiantes (SIEE) de la I. E. Javiería Londoño

hicieran un análisis de lo sucedido en la experiencia y escribieran sus conclusiones, de acuerdo a los parámetros: temperatura, velocidad de disolución y el agua como solvente.

Los resultados a cada pregunta del cuestionario (ver anexo I) fueron los siguientes:

A. ¿Qué efecto tiene la temperatura en el proceso de disolución del Alka - Seltzer?

Los siete grupos de estudiantes, conformados por cuatro estudiantes cada uno, tienen claridad en que la temperatura acelera el proceso, haciéndolo más efectivo. Sin embargo el 14.3 % de ellos, tienen errores en sus argumentaciones, pues confunden ciertos estados de la materia.

B. ¿Por qué hay diferencias entre la disolución del Alka - Seltzer en pastilla y el pulverizado? Explica claramente.

El 85.7 % de los grupos tienen claro que hay mayor facilidad en la reacción si el material está más finamente dividido. El 14.3 % restante no hace un análisis adecuado de los resultados, llegando a conclusiones erróneas.

C. ¿Qué papel desempeña el agua en la reacción que se da al disolverse el Alka - Seltzer?

En este caso el 85.7 % de los grupos también tienen claridad del papel desempeñado por el agua en el proceso. Un 14.3 % de los grupos de trabajo no hacen una argumentación clara de las situaciones observadas en el laboratorio.

Adicional a las preguntas anteriores, la totalidad de los grupos de trabajo (siete) escribieron sus conclusiones (ver anexo K) en las cuales se evidencia que las estudiantes aprecian el importante papel de la temperatura en el proceso de reactividad, así como la efectividad de los catalizadores en un proceso de reacción, incluso hacen comparaciones entre diferentes catalizadores que intervienen en un mismo proceso.

Lo anterior permite inferir que las estudiantes, después de la experiencia, tienen, en términos generales, claridad sobre Reactividad, factores que afectan una reacción y velocidad de una reacción.

▪ **Informe y gráficos de la actividad “Simulación de una reacción” (ver anexo N), actividad complementaria al video 2**

Al observar los gráficos realizados por las estudiantes (ver anexo O) se nota que cada pareja comprende el concepto de velocidad de reacción y situación de equilibrio pues hacen una interpretación adecuada de las gráficas planteadas. De otro lado, al hacer la simulación en la clase con el naípe y/o los cubos de madera con posterior realización de las gráficas respectivas, todas las estudiantes aplican con propiedad la teoría desarrollada en el vídeo sobre equilibrio y hay una mejor comprensión de las situaciones de este en una reacción química.

4.2.4 Prueba final

Esta se aplicó con el fin de conocer si hubo o no avance significativo con la aplicación de la propuesta, constó de seis preguntas, las cuales fueron de selección múltiple con única respuesta.

A continuación se detallan las preguntas y la tendencia de las respuestas de las estudiantes:

Tabla 4-1 Resultados en porcentajes de las respuestas a la prueba final

Pregunta		Opción correcta	% respuestas correctas	% respuestas incorrectas
1.	¿Qué es la REACTIVIDAD QUÍMICA?	Cada transformación química que implica un cambio en la conectividad de los átomos, mediado por la búsqueda de una estabilidad que sugiere un gasto mínimo de energía.	75,00	25,00
2.	¿Por qué los átomos se unen con otros átomos?	Para alcanzar un nivel energético más estable posible, es decir, de mínima energía	82,14	17,86
3.	¿Qué es la energía?	Es la capacidad de que tiene un cuerpo de realizar un trabajo.	82,14	17,86

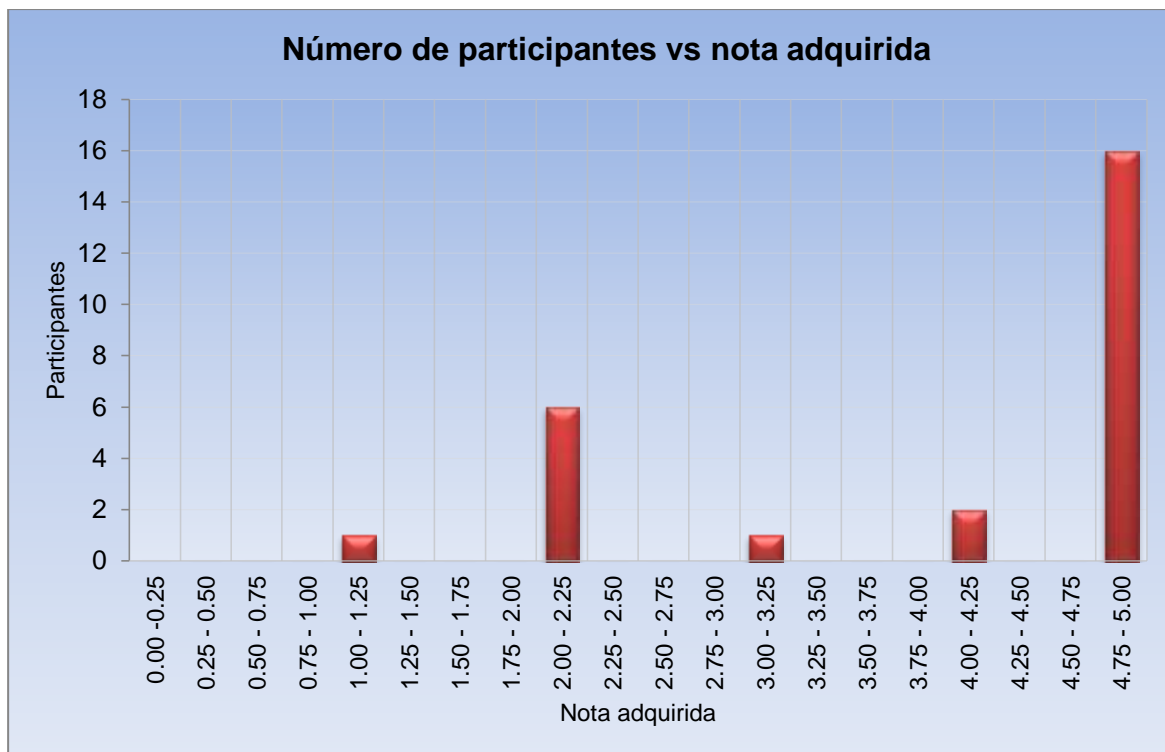
Tabla 4-2 Continuación

Pregunta		Opción correcta	% respuestas correctas	% respuestas incorrectas
4.	¿Cuántos tipos de enlace químico existen?	Iónico, covalente y metálico, este último se da por intercambio de electrones.	53,57	46,73
5.	En términos de gasto de energía, ¿cómo describirías los equilibrios mostrados en la imagen? (VER ANEXO O)	El equilibrio es estable si el cuerpo, siendo apartado de su posición de equilibrio, vuelve al puesto que antes tenía de manera espontánea, con un gasto mínimo de energía.	78,57	21,43
6.	Una situación de equilibrio químico es aquella en donde	Al darse una reacción, por ejemplo, la concentración de las sustancias después de establecerse el equilibrio, permanece constante en el tiempo.	71,43	28,57

Nótese que más del 80% de las estudiantes pueden explicar el por qué los átomos se unen con otros átomos y además reconocen el papel del gasto de energía en el proceso. Por otra parte, 75 % de las jóvenes pueden explicar el porqué de la reactividad de las sustancias desde un punto de búsqueda de la mayor estabilidad posible. Igualmente, más del 70 % (71.43%) de las estudiantes identifican y explican el estado de equilibrio de una reacción y lo asocian con la estabilidad de las concentraciones a través del tiempo.

Estos resultados permiten inferir que las estudiantes comprenden la teoría asociada con los ítems evaluados.

Figura 4-2 Gráfico de resultados de la prueba final



Ahora, desde el punto de vista de nota cuantitativa, y según el gráfico anterior (4.2) el 71.4% de las estudiantes ganaron la prueba, de las cuales 13 estudiantes tienen una nota de 5,0, 4 estudiantes una nota de 4,0 y 3 estudiantes una nota de 3,0, mientras que el 28.6% de ellas la perdieron, con notas por debajo del 2,5.

4.2.5 Comparación entre la prueba de conocimientos previos y la prueba final.

Recuérdese que para hacer la comparación entre ambas pruebas se tuvieron en cuenta los conceptos centrales del tema de reactividad y equilibrio, Los conceptos analizados fueron: **Reactividad química, enlace químico, energía y equilibrio.**

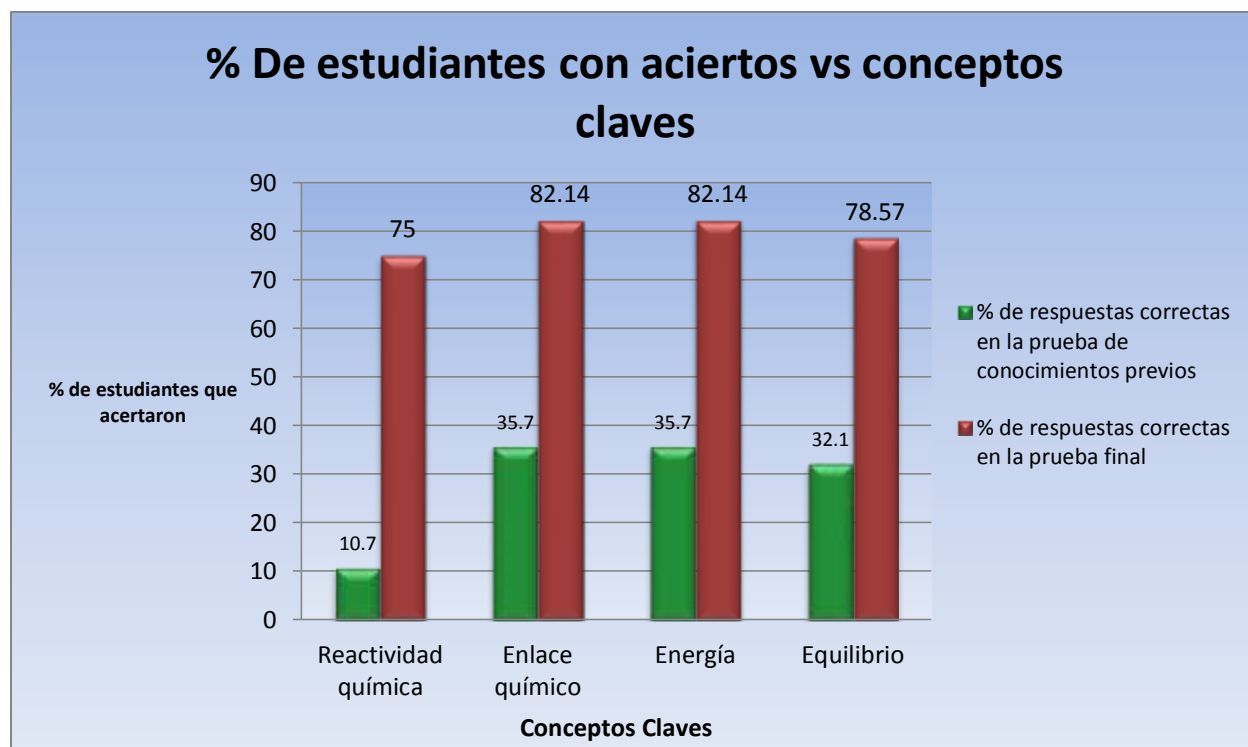
Los resultados, en porcentajes, que se detallan a continuación fueron tomados desde ambas pruebas.

Tabla 4-3 Resultados de pruebas de conocimientos previos y prueba final

Conceptos	% de respuestas correctas en la prueba de conocimientos previos	% de respuestas correctas en la prueba final
Reactividad química	10,70	75,00
Enlace químico	35,70	82,14
Energía	35,70	82,14
Equilibrio	32,10	78,57

Los datos de esta tabla se visualizan mejor, para su análisis respectivo, en la siguiente gráfica.

Figura 4-3 Gráfico comparativo de la prueba de conocimiento y la prueba final



Desde la gráfica puede observarse que el grupo de estudiantes, con respecto a la reactividad, mejoró al pasar de la prueba de conocimientos previos a la prueba final en un 64.3% sobre su concepción de la misma. Igualmente hay un incremento del 46.44%

en el conocimiento que las estudiantes tienen sobre enlace químico y energía. Por último, hay una variación positiva de un 46.47% en la capacidad que tienen ellas para explicar las situaciones de equilibrio.

En síntesis, al hacer la comparación entre las pruebas mencionadas, es evidente el avance significativo del proceso, lo que demuestra la efectividad de la estrategia.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- El uso de las TIC en esta temática permitió lograr un avance significativo en el conocimiento del concepto y su aplicación en cuanto a lo que se refiere al equilibrio.
- La estrategia aplicada permite desarrollar prácticas de laboratorio en el horario normal de la clase sin perturbar el desarrollo normal de la temática.

Adicional a lo anterior:

- Como el estudiante actual está muy familiarizado con las nuevas tecnologías, el proceso de enseñanza – aprendizaje se convierte más en un acto lúdico pues éste aprende “jugando” con los aparatos tecnológicos empleados en la actualidad.
- Independientemente de que se piense que la preparación de los recursos y materiales necesarios para la implementación de la estrategia, requieren de una recarga laboral por parte del docente, la misma estrategia facilita la labor de él ya que una vez ésta se haya montado en la plataforma las actualizaciones y demás actividades que se necesiten no requieren mayor gasto de tiempo pues se cuenta con las plantillas adecuadas para ello.
- Un aspecto adicional y bastante relevante es que el estudiante y el docente tienen recurso muy útil que les permitirá avanzar en las temáticas del curso, aun así se presenten ausencias involuntarias al lugar de estudio y de trabajo respectivamente.

5.2 Recomendaciones

Incluir esta estrategia metodológica en el plan de estudios como mínimo el área de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Javiera Londoño.

Fomentar el uso de las nuevas tecnologías en el ejercicio docente como estrategia metodológica en la Institución Educativa Javiera Londoño.

A. Anexo: Encuesta realizada a algunos docentes de Química de la región

Total de encuestados: 9

Instituciones a las que se encuentran adscritos los docentes:

- I.E. Javiera Londoño
- I.E. Nuestra Señora del Pilar
- Colegio Parroquial San Buenaventura
- I.E. Camilo C. Restrepo
- I.E. Federico Sierra Arango
- I.E. JOHN F. KENNEDY
- Colegio La Salle Envigado
- I.E. Rural Agrícola de San Jerónimo
- I.E. TÉCNICO INDUSTRIAL PASCUAL BRAVO

Preguntas:

1. ¿Ha usted enseñado alguna vez Cinética y Equilibrio químico?
2. ¿Cuáles dificultades ha tenido en su enseñanza? Mencione 3
3. ¿La intensidad horaria asignada para química en su Institución le permite planear y llevar a cabo a satisfacción el tema de Cinética y Equilibrio?
4. ¿Usa prácticas que amplíen las posibilidades de entendimiento del tema?
5. ¿Qué ejemplos usa o usarías para hacer más comprensible el tema?
6. ¿Actualmente la malla curricular de su Institución tiene incluido Cinética y equilibrio?
7. ¿Dentro de su planeación tiene incluido dicho tema o lo ha incluido?
8. Dentro de la Biología, ¿Qué temas relacionaría con el de Cinética y Equilibrio?
9. ¿Cuál cree usted que es el factor que impide un buen desarrollo del tema (Cinética y Equilibrio) en el curso de química de 10 y 11?

Análisis:

Al revisar los resultados, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

Se manifiesta que todos alguna vez han enseñado el tema de Cinética y Equilibrio y adicionalmente a esto el 89 % de ellos manifiesta que en sus instituciones este tema está contemplado en el plan de estudios aunque con muy poca intensidad horaria, lo que los obliga en un 78 % a recurrir a prácticas de laboratorio que permitan una mejor comprensión del tema.

Dentro de las dificultades encontradas entre los docentes, el 31% atribuye a que hay escasos conocimientos previos sobre el tema y en un mismo porcentaje que el tratamiento matemático que se debe usar es bastante complejo; otros, el 11,5 % manifiesta el no tener prácticas adecuadas para el manejo del tema.

Los ejemplos usados por el 60% de los encuestados apuntan a prácticas de química general (erróneas), mientras que el 20% de ellos recurre a las TIC.

En lo referente a la enseñanza del equilibrio en temas de biología, el 28,6% dice abordarlo en las transformaciones bioquímicas y el 20 % dice abordarlo en la fotosíntesis. Hay multitud de respuestas que apuntan a diferentes temas que no parecen tener sentido al abordar el tema específico.

Los factores que impiden el desarrollo de los temas apuntan a 35 % la intensidad horaria, 23.5% a conocimientos previos, 17.6 % a capacitación docente.

B. Anexo: La plantilla utilizada para la encuesta y resultados.

Figura 5-1 Encuesta realizada a las estudiantes utilizando la tecnología google docs

Información básica de la estudiante 10.4 2013

Les agradezco su colaboración

*Obligatorio



GRADO *

APELLIDOS *

NOMBRES COMPLETOS *

CORREO ELECTRONICO *

Escriba un nombre de usuario *

Puede ser el usuario de su correo electrónico o si lo prefiere cree uno nuevo.

¿Tiene pc en casa con acceso a internet? *

Responda de la manera más sincera posible

- ☐ SI
- ☐ NO

Normalmente accede a internet desde *

Responda de la manera más sincera posible

- ☐ Casa
- ☐ Casa de un familiar
- ☐ Casa de un amigo
- ☐ Café internet
- ☐ Biblioteca comunal o parque biblioteca
- ☐ I.E. Javiera Londoño
- ☐ Otro:

Enviar

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de
Google Drive

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.
[Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

Resultados

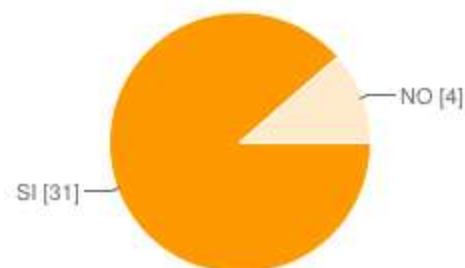
A continuación se detallan los resultados de la encuesta:

A la pregunta:

- ¿Tiene pc en casa con acceso a internet?

SI: 89 %

NO: 11%



A la pregunta

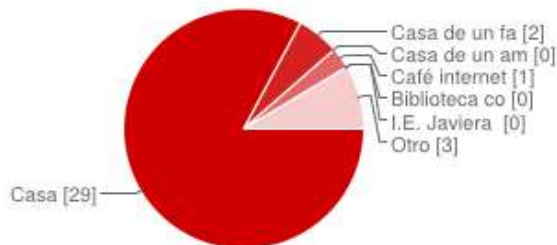
- Normalmente accede a internet desde

Casa: 83 %

Casa de un familiar: 6%

Casa de un amigo: 0%

Café internet: 3%



Biblioteca comunal o parque biblioteca: 0%

I.E. Javiera Londoño: 0%

Otro: 9%

C. Anexo: Apariencia del Curso Moodle

Figura 5-2 Apariencia del curso moodle general, página principal.



Figura 5-3 Apariencia del curso moodle usuario, página principal.



Figura 5-4 Apariencia del curso de química sobre Reactividad y los Fenómenos Químicos



Figura 5-5 Apariencia del curso de química sobre Reactividad y los Fenómenos Químicos, temáticas

D. Anexo: Guía de trabajo: Familiarización con la Plataforma Moodle

	10.4 PROFUNDIZACIÓN MOODLE	Fecha: 26/01/2010
		Código: FR-FO-28-V01
		Página: 1 DE 1

GUÍA DE TRABAJO

Introducción

El curso de profundización en Química pretende familiarizar a las estudiantes en el campo de las ciencias químicas, y así lograr una mejor comprensión de la temática que, sin duda alguna, le servirá de base para su futuro profesional.

El plan integral de Química en 10° y 11° de la Media tiene una gran cantidad de temas, y la mayoría de ellos no son posibles abarcarlos, generando en los estudiantes grandes vacíos.

La estrategia, que se presentará en la presente jornada, será utilizada como herramienta para profundizar en aquellos temas que, por muchos motivos, no se alcanzan a tratar en el curso de química ordinario.

Objetivo de la jornada

Familiarizar a cada una de las estudiantes del grado 10.4 de la Institución Educativa Javiera Londoño con el manejo de la plataforma Moodle.

Actividades

1. Presentación de la plataforma.
2. Página principal
3. Personalización de mi perfil
4. Cursos en los que me encuentro inscrito
5. Actividades: foros, exámenes, chat, mensajería, etc.
6. Participación en el foro de bienvenida.
7. Quiz sobre reactividad

E. Anexo: Evidencias primera actividad.

Figura 5-6 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 1



Figura 5-7 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 2



Figura 5-8 Familiarización con la Plataforma moodle 3**Figura 5-9 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 4**

Figura 5-10 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 5



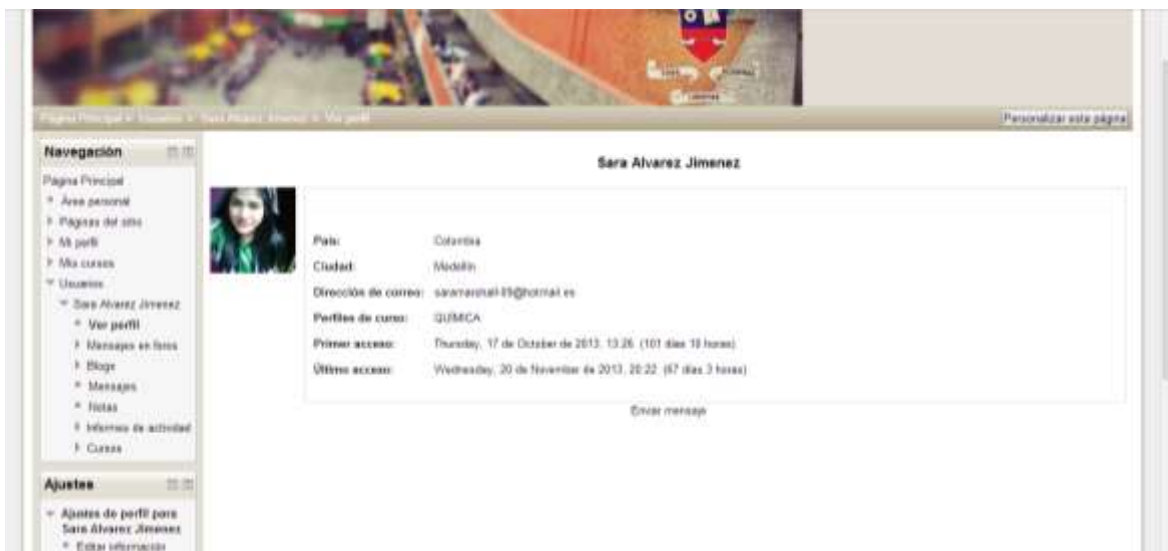
Figura 5-11 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 6



Figura 5-12 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 7**Figura 5-13 Actividad 1: Familiarización con la Plataforma moodle 8**

F. Anexo: Evidencias de la segunda y tercera actividad

Figura 5-14 Actividad 2: Algunos perfiles 1



The screenshot displays a user profile for Sara Alvarez Jimenez. The interface includes a top banner with a course image, a left navigation menu, and a main profile area. The navigation menu lists options like 'Página Principal', 'Área personal', 'Páginas del sitio', 'Mi perfil', 'Mis cursos', and 'Usuarios'. The profile area shows the user's name, a profile picture, and personal details such as country (Colombia), city (Medellín), email (saramaral99@hotmail.es), and course (QUIMICA). It also tracks login history, including the first and last access dates and times. A 'Enviar mensaje' button is located at the bottom of the profile information.


Navegación

- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Mis cursos
- Usuarios
 - Sara Alvarez Jimenez
 - Ver perfil
 - Enviar mensaje
- Mensajes en fotos
- Blog
- Mensajes
- Notas
- Informes de actividad
- Cursos

Ajustes

- Ajustes de perfil para Sara Alvarez Jimenez
 - Editar información

Sara Alvarez Jimenez



País: Colombia
Ciudad: Medellín
Dirección de correo: saramaral99@hotmail.es
Perfil de curso: QUIMICA
Primer acceso: Thursday, 17 de Octubre de 2013, 13:26 (101 días 19 horas)
Último acceso: Wednesday, 20 de Noviembre de 2013, 20:22 (67 días 3 horas)

Enviar mensaje

Figura 5-15 Actividad 2: Algunos perfiles 2

Página Principal » QP10 » Participantes » Jessica Zapata Lopez » Ver perfil

Navegación

- Página Principal
 - Área personal
 - Páginas del sitio
 - Mi perfil
- Curso actual
 - QP10
 - Participantes
 - Blogs de curso
 - Notas
 - Andrés Santa Montoya
 - Jessica Zapata Lopez
 - Ver perfil
 - Mensajes en foros
 - Blogs
 - Mensajes

Jessica Zapata Lopez (QP10)



Dirección de correo:	tobytes@hotmail.es
Último acceso:	Wednesday, 15 de January de 2014, 20:13 (13 días 23 horas)
Roles:	Estudiante
Grupo:	1
Perfiles de curso:	QUÍMICA

[Enviar mensaje](#)

[Perfil completo](#)

Figura 5-16 Actividad 2: Algunos perfiles 3

Página Principal » QP10 » Participantes » Camila Garcia Torres » Ver perfil

Navegación

- Página Principal
 - Área personal
 - Páginas del sitio
 - Mi perfil
- Curso actual
 - QP10
 - Participantes
 - Blogs de curso
 - Notas
 - Andrés Santa Montoya
 - Camila Garcia Torres
 - Ver perfil
 - Mensajes en foros
 - Blogs
 - Mensajes

Camila Garcia Torres (QP10)



Dirección de correo:	kami_1417@hotmail.com
Último acceso:	Sunday, 17 de November de 2013, 22:09 (72 días 21 horas)
Roles:	Estudiante
Grupo:	1
Perfiles de curso:	QUÍMICA

[Enviar mensaje](#)

[Perfil completo](#)

Figura 5-17 Actividad 2: Algunos perfiles 4



The screenshot shows a user profile for Sandra Janeth Segura Julio (QP10). The interface includes a navigation menu on the left, a header with a logo, and a main content area with profile details.

Navegación

- Página Principal
 - Área personal
 - Páginas del sitio
 - Mi perfil
 - Curso actual
 - QP10
 - Participantes
 - Blogs de curso
 - Notas
 - Andres Santa Montoya
 - Sandra Janeth Segura Julio

Sandra Janeth Segura Julio (QP10)

Dirección de correo: sandraj14@hotmail.com

Último acceso: Monday, 18 de November de 2013, 21:10 (71 días 22 horas)

Roles: Estudiante

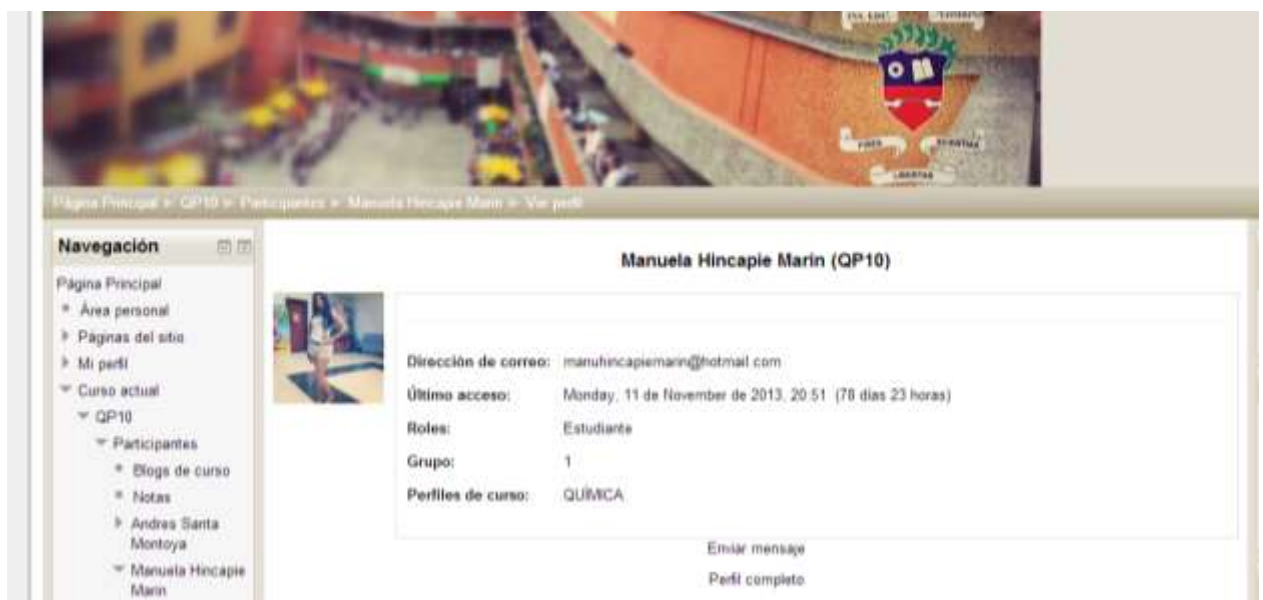
Grupo: 1

Perfiles de curso: QUIMICA

[Enviar mensaje](#)

[Perfil completo](#)

Figura 5-18 Actividad 2: Algunos perfiles 5



The screenshot shows a user profile for Manuela Hincapié Marín (QP10). The interface includes a navigation menu on the left, a header with a logo, and a main content area with profile details.

Navegación

- Página Principal
 - Área personal
 - Páginas del sitio
 - Mi perfil
 - Curso actual
 - QP10
 - Participantes
 - Blogs de curso
 - Notas
 - Andres Santa Montoya
 - Manuela Hincapié Marín

Manuela Hincapié Marín (QP10)

Dirección de correo: manuhincapiemarin@hotmail.com

Último acceso: Monday, 11 de November de 2013, 20:51 (78 días 23 horas)

Roles: Estudiante

Grupo: 1

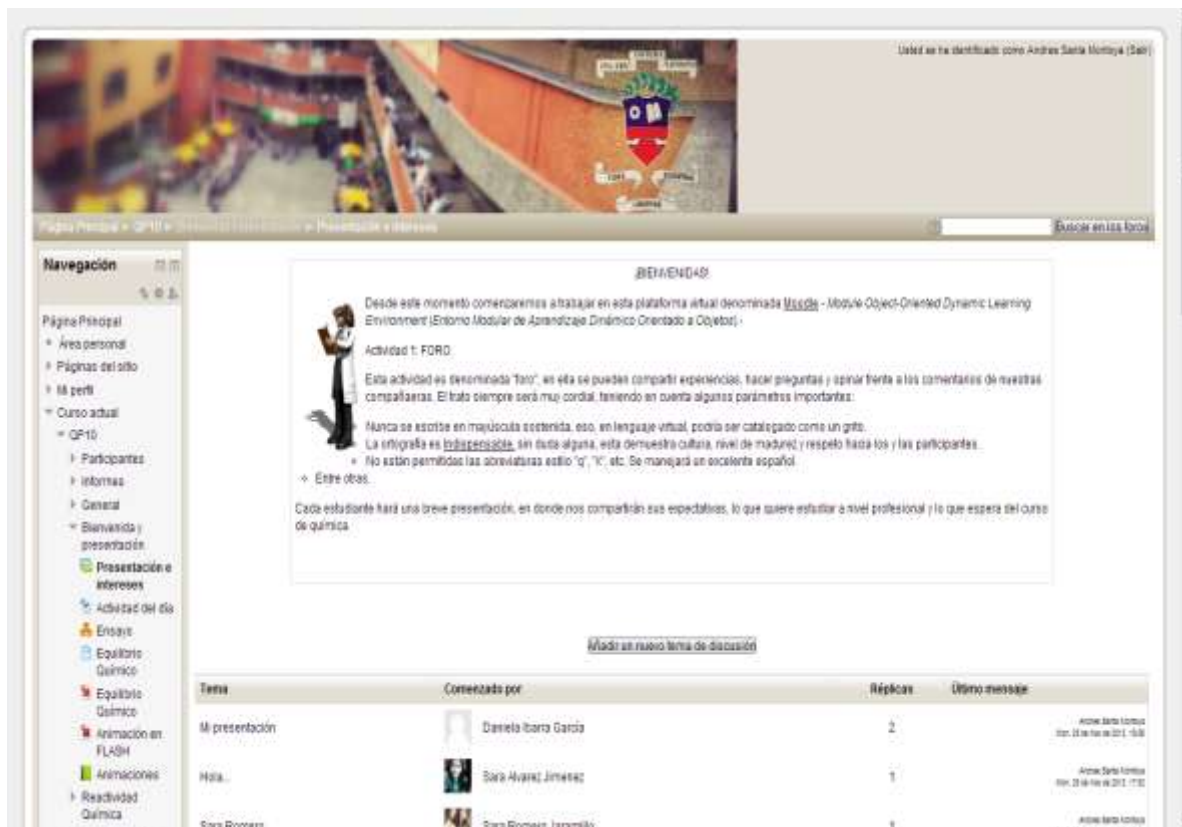
Perfiles de curso: QUIMICA

[Enviar mensaje](#)

[Perfil completo](#)

Evidencias de participación al foro

Figura 5-19 Actividad 3: Foro de Bienvenida – Instrucciones y entradas.



Desde este momento comenzaremos a trabajar en esta plataforma virtual denominada **Moodle** - Moodle Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos).

Actividad 1: FORO

Esta actividad es denominada "foro", en ella se pueden compartir experiencias, hacer preguntas y opinar frente a los comentarios de nuestras compañeras. El trato siempre será muy cordial, teniendo en cuenta algunos parámetros importantes:

- Nunca se escribe en mayúscula sostenida, eso, en lenguaje virtual, podría ser catalogado como un grito.
- La ortografía es **importante**, sin duda alguna, esta demuestra cultura, nivel de madurez y respeto hacia los y las participantes.
- No están permitidas las abreviaturas estilo "q", "l", etc. Se manejará un excelente español.

→ Entre otras.

Cada estudiante hará una breve presentación, en donde nos compartirán sus expectativas, lo que quiere estudiar a nivel profesional y lo que espera del curso de química.

[Añadir un nuevo tema de discusión](#)







Tema	Comenzado por	Replicas	Último mensaje
Mi presentación	 Daniela Ibarra García	2	 Andrea Santa Montoya Mar. 22 de Nov de 2017, 15:58
Hola...	 Sara Alvarez Jimenez	1	 Andrea Santa Montoya Mar. 22 de Nov de 2017, 17:52
Sara Romero	 Sara Romero Jaramillo	1	 Andrea Santa Montoya Mar. 22 de Nov de 2017, 17:54

Figura 5-20 Actividad 3: Foro de Bienvenida – Instrucciones y entradas.































Añadir un nuevo tema de discusión			
Tema	Comenzado por	Réplicas	Último mensaje
MI presentación	 Daniela Ibarra García	2	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 15:28
Hola...	 Sara Alvarez Jimenez	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:52
Sara Romero	 Sara Romero Jaramila	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:57
Presentación	 Marta Ferras de Alvarez Callaverol	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:55
hola	 Janetina Grisales Ramirez	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:55
MI PRESENTACIÓN	 Laura Katherine Caro Perez	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:54
breve presentación	 Jocelyn Londoño Berrío	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:54
hola:	 Angie Carolina Ochoa Camano	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:52
hola	 Liana Cristina Valenda Morales	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:53
tema de debate	 Andrés Arvalo Pidoche	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:51
Presentación	 Valentina Carvajal Areiza	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:50
Presentación	 Lina Marcela Salazar Pérez	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:50
Presentación	 Sandra Jareth Segura Julio	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:50
Foro!	 Camila García Torres	1	 Daniela Ibarra García Mar 20 de Feb de 2015, 17:50
veronica puesta capata	 Veronica PUERTA ZAPATA	1	 Daniela Ibarra García Mar 17 de Feb de 2015, 16:21

Figura 5-21 Actividad 3: Foro de Bienvenida – algunas participaciones

- Área personal
- Páginas del foro
- Mi perfil
- Curso actual
 - QP10
 - Participantes
 - Informes
 - General
 - Bienvenida y presentación
 - Presentación a inferiores
 - MI presentación
 - Actividad del día
 - Ensayos
 - Equilibré Químico
 - Equilibré Químico
 - Equilibré Químico
 - Animación en FLASH
 - Animaciones
 - Reactividad Química
 - Cinética Química
 - Fenómenos Orgánica y Nomenclatura Orgánica
 - Fórmulas químicas
- Mis cursos
- Ajustes
 - Administración del foro
 - Editar ajustes
 - Roles asignados localmente
 - Permisos
 - Compruebe los permisos
 - Filtros
 - Registros
 - Copia de seguridad
 - Restaurar
 - Modalidad de suscripción
 - Mostrar/ocultar suscriptores actuales
 - Administración del curso
 - Cambiar rol a...
 - Ajustes de mi perfil
 - Administración del sitio



MI presentación
 de Daniela Ibarra García · Friday, 6 de Febrero de 2015, 17:24

hola!

Mi nombre es Daniela Ibarra García, estoy estudiando mi bachillerato en la Institución Educativa Javiera Londoño, actualmente me encuentro en el grado 10°4 con profundización en biología y química.

Lo que deseo estudiar una vez terminado mi bachillerato, esto claro está que con un excelente rendimiento, es odontología, para poder realizar este sueño espero ingresar a la Universidad de Antioquia u otras opciones como lo son la Universidad Pontificia Bolivariana o la Universidad CES.

Deseo esta profesión ya que pienso que tengo grandes habilidades necesarias para poder ejercer esta, como lo son una gran creatividad y capacidad para trabajo manual y en equipo, capacidad para adaptarme y desenvolverme en cualquier entorno social...

En cuanto a lo que espero encontrar con este innovador medio de trabajo, es poder profundizar, entender y afianzar mis conocimientos frente a los temas vistos y por ver durante este año, para así poder pasar al grado siguiente sintiendome preparada para los nuevos retos que se me presentaran.

¡Espero aprender mucho y que todas mis inquietudes sea resueltas!



Figura 5-22 Actividad 3: Foro de Bienvenida – algunas participaciones

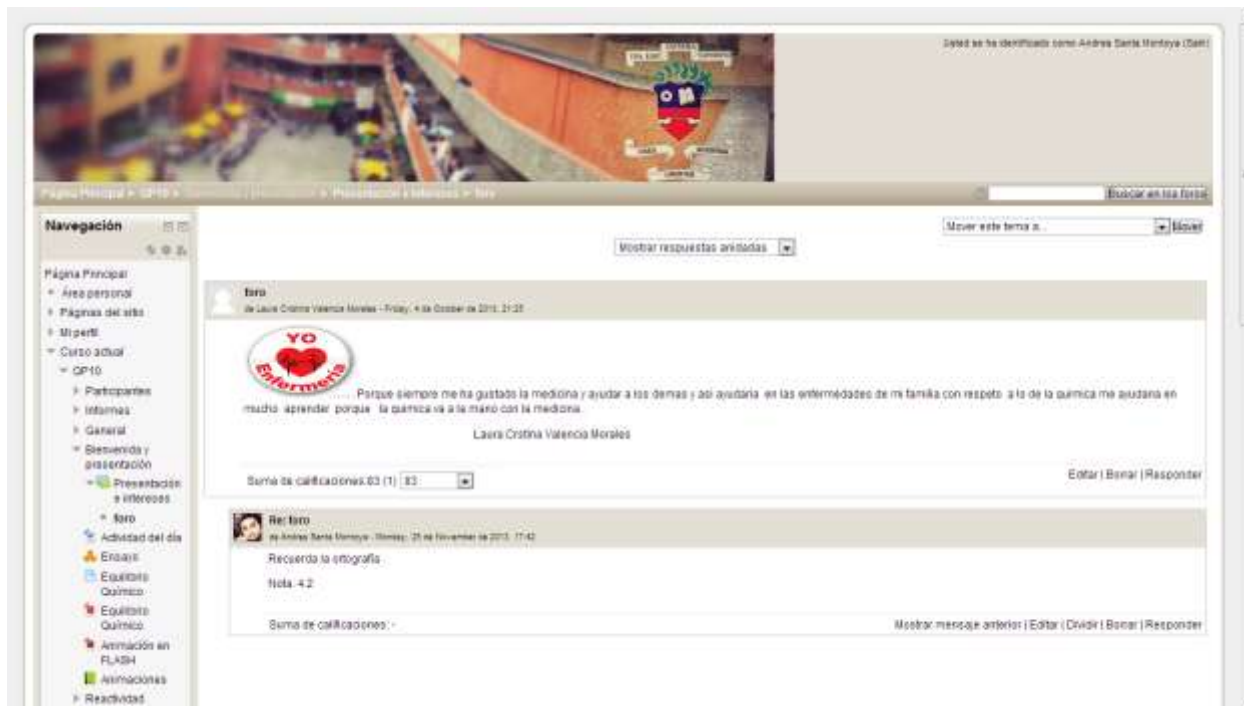


Figura 5-23 Actividad 3: Foro de Bienvenida – algunas participaciones



Figura 5-24 Actividad 3: Foro de Bienvenida – algunas participaciones

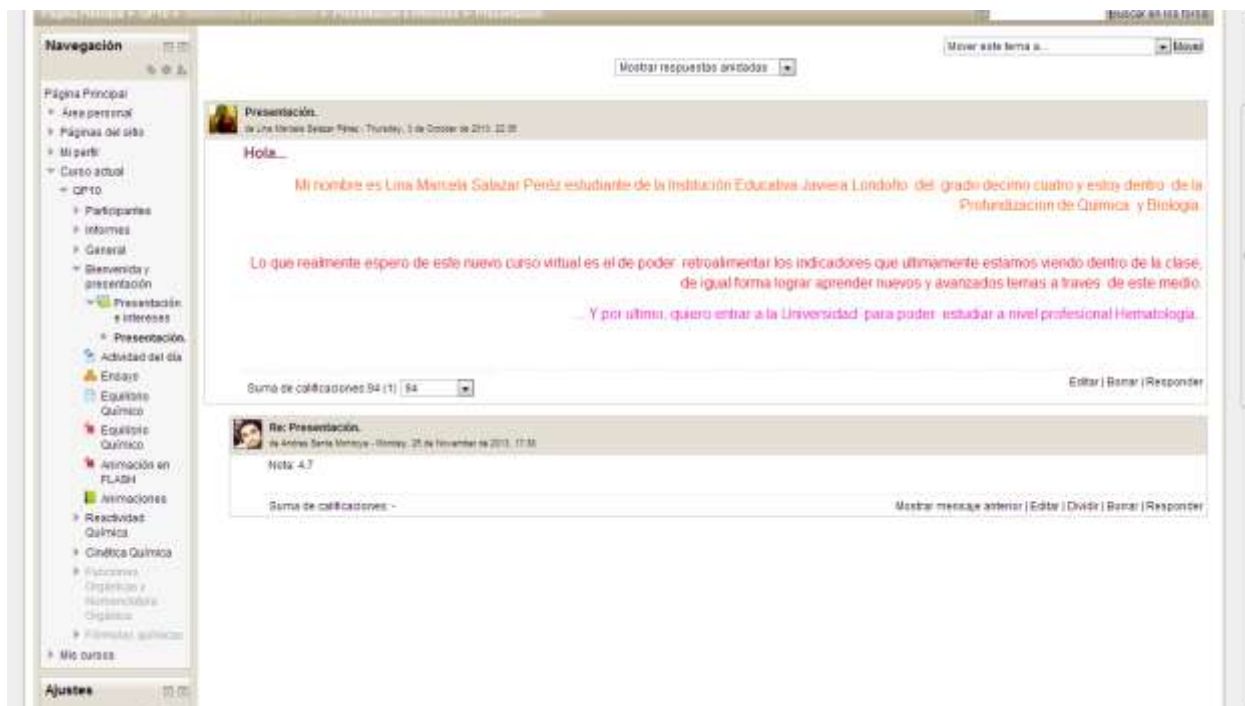


Figura 5-25 Actividad 3: Foro de Bienvenida – algunas participaciones



Figura 5-26 Actividad 3: Foro de Bienvenida – algunas participaciones

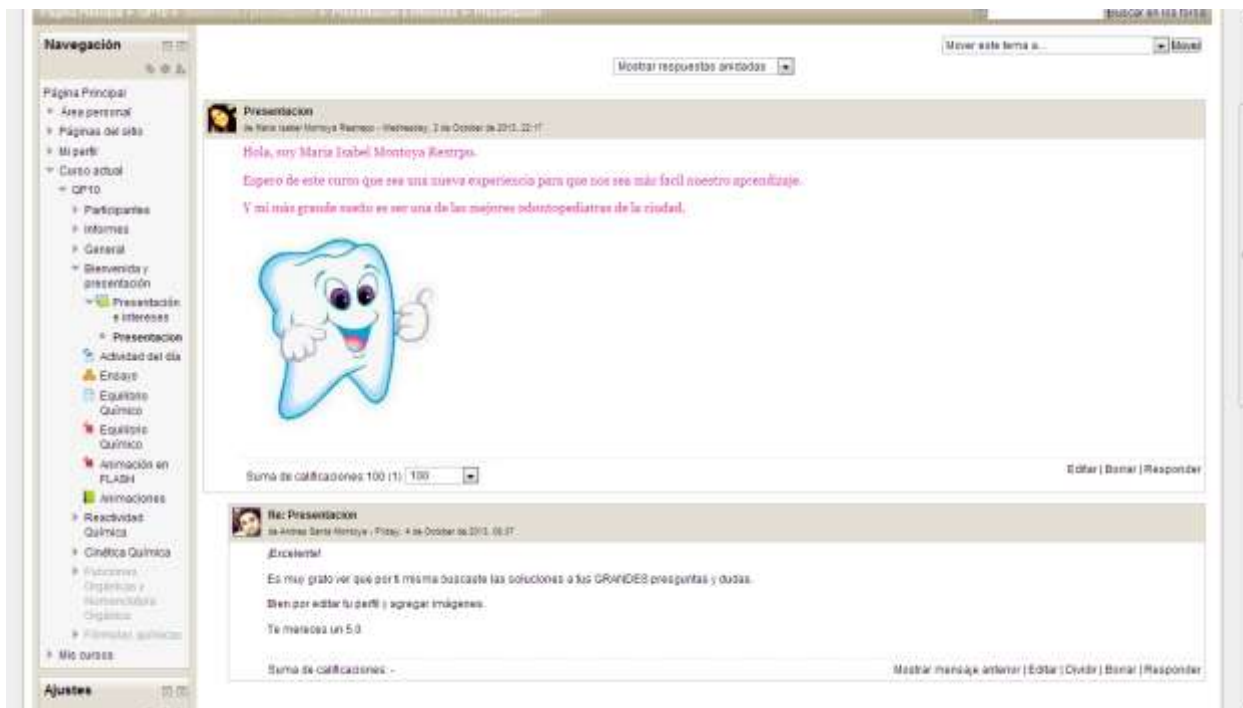
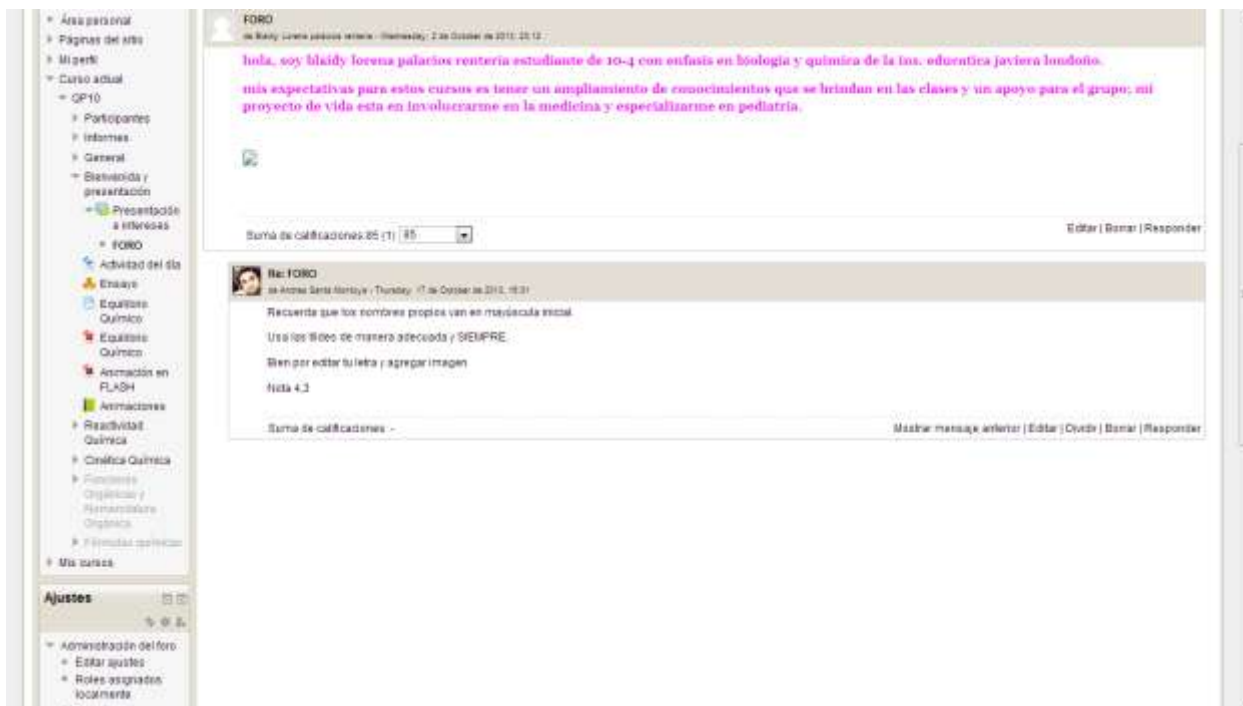


Figura 5-27 Actividad 3: Foro de Bienvenida – algunas participaciones



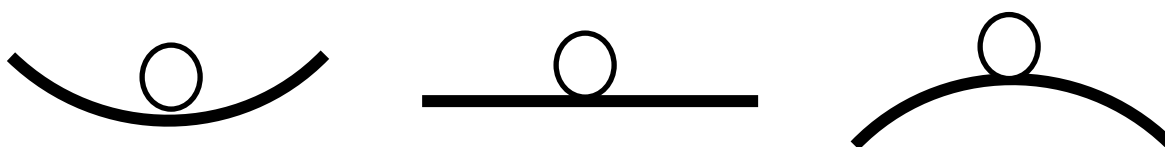
G. Anexo: Formato prueba diagnóstica.

El cuestionario aplicado para la prueba diagnóstica fue:

¿Qué sabes sobre la reactividad?

En el siguiente cuestionario responderás CON TUS PROPIAS PALABRAS lo que consideres que es reactividad.

1. Escribe, con tus propias palabras, lo que entiendas por REACTIVIDAD QUÍMICA
2. Mira detenidamente la siguiente imagen y responde a la pregunta que se te hace.



En términos de gasto de energía, ¿cómo describirías cada uno de los procesos?

3. ¿Por qué los átomos se unen con otros átomos?
4. Explica qué es la energía, si lo vas a consultar, trata de utilizar tus propias palabras y anexa la fuente bibliográfica.
5. Si tienes las sustancias A y B en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso y éstas reaccionan químicamente para formar el producto AB, ¿cuál de los tres estados favorecerá más esa formación? ¿Por qué razón?
6. ¿Cómo definirías un sistema?
7. ¿Cuántos tipos de enlace químico existen? descríbelos brevemente

H. Anexo: Instantáneas del vídeo “Reactividad”

Figura 5-28 Instantánea del vídeo sobre reactividad 1

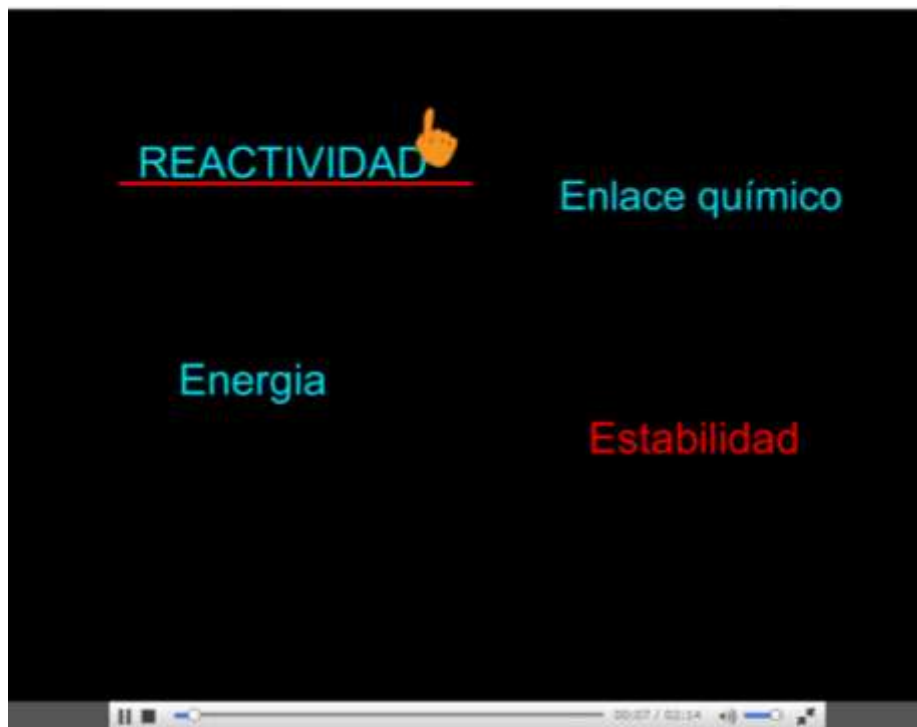


Figura 5-29 Instantánea del vídeo sobre reactividad 2



Figura 5-30 Instantánea del vídeo sobre reactividad 3

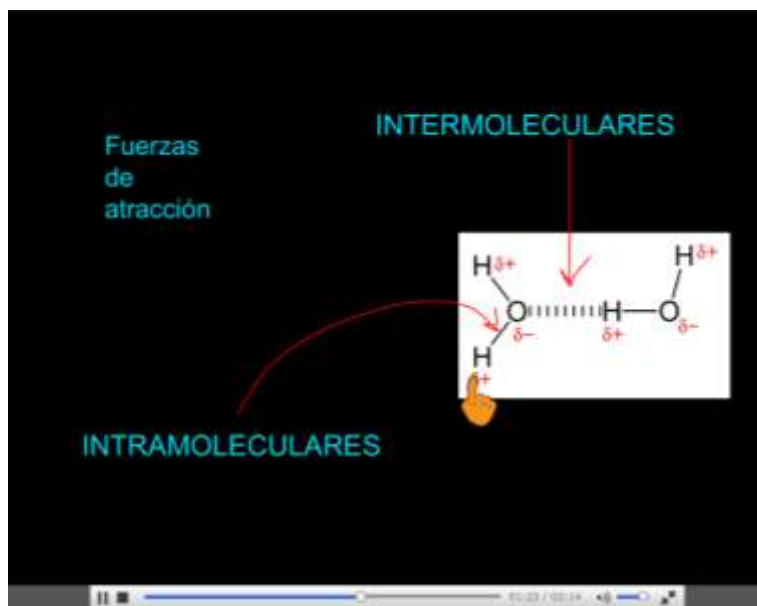


Figura 5-31 Instantánea del vídeo sobre reactividad 4



I. Anexo: Guía de laboratorio.

	VELOCIDAD DE LAS REACCIONES LABORATORIO	Fecha: 26/01/2010 ¹¹
		Código: FR-FO-28-V01
		Página: 1 DE 1

GUÍA DE TRABAJO

Objetivo

Analizar los resultados que se obtienen a partir de la variación de los factores que influyen en la velocidad de una reacción química

Algunos conceptos claves

Una reacción química se caracteriza porque unas sustancias, a las cuales llamamos reactivos, se van consumiendo gradualmente, lo que hace que la concentración de estas disminuya y comience a aumentar la concentración de las sustancias que se forman, a las cuales llamamos productos. La transformación de los reactivos en productos puede medirse en el tiempo, y el cambio en la concentración de las sustancias que intervienen, en determinado intervalo de tiempo, puede utilizarse para medir la velocidad con la que se dan los procesos de transformación. La Cinética Química se encarga de estudiar estos fenómenos de velocidad en las reacciones químicas.

Ciertos factores, como la temperatura, la presencia de catalizadores, la concentración de las sustancias, etc. controlan la rapidez con la que ocurre una reacción.

¹¹ esta es la fecha de aprobación de formato más no de la práctica de laboratorio

Un caso que puede ilustrar este proceso es la disolución de pastillas efervescentes (Alka - Seltzer, por ejemplo) en recipientes que contienen agua a diferentes temperaturas. Así mismo, se puede explicar la influencia de un catalizador sobre la velocidad de una reacción, utilizando dióxido de manganeso o un material orgánico, en la degradación del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)

Materiales

7 pastillas efervescentes (Alka - Seltzer)	Termómetro
1 pila alcalina inservible	Mortero y martillo
Agua oxigenada	3 vasos de precipitado
Papa	Cronómetro
Agua caliente	
Hielo	

Procedimiento

1. Influencia de la temperatura en la velocidad de una reacción.

- Utilice tres vasos de precipitado
- En el primero agregue agua a temperatura ambiente hasta la mitad, rotúlelo para que sirva de patrón.
- En el segundo agregue agua fría hasta la mitad, rotúlelo.
- En el tercero agregue agua caliente también hasta la mitad, rotúlelo.
- Determine la temperatura en cada recipiente y tome nota de ello.
- Agregue en cada recipiente una pastilla (sin pulverizar) efervescente, y tome el tiempo que se demora la reacción.

2. Influencia del estado de agregación y/o subdivisión de la materia

- Utilice dos vasos de precipitado
- Agregue en cada uno de ellos agua a temperatura ambiente
- Tome una pastilla efervescente e introdúzcala en uno de los recipientes, tome el tiempo que se demora la reacción. (puede utilizar el recipiente con agua a temperatura ambiente utilizado en el punto 1.b)
- Tome otra pastilla, pulverícela, agréguesela al otro recipiente y tome el tiempo que se demora en reaccionar.

3. Influencia de un catalizador en una reacción química

- k) Tome dos vasos de precipitados.
- l) Agregue en cada uno cantidades iguales de agua oxigenada.
- m) A uno de ellos agréguele dióxido de manganeso, este se puede extraer de pilas alcalinas que ya no utilice (pida asesoría a su profesor). Tome nota de lo que sucede, haciendo énfasis en la intensidad de la reacción.
- n) Al otro agréguele un pedazo de papa. Igualmente tome nota de la reacción y de su intensidad.

PREINFORME

Nombres:

Materiales

REACTIVOS	INSTRUMENTOS

1. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN.

	H ₂ O ambiente	H ₂ O fría	H ₂ O caliente
Temperatura del sistema (°C)			
Tiempo de disolución			

2. INFLUENCIA DEL ESTADO DE AGREGACIÓN Y/O SUBDIVISIÓN DE LA MATERIA

	PASTILLA	PULVERIZADO
Tiempo de disolución (min)		

3. INFLUENCIA DE UN CATALIZADOR EN UNA REACCIÓN QUÍMICA

Tiempo de descomposición (min) dióxido de manganeso	
Tiempo de descomposición (min) papa	

Análisis

1. ¿Qué efecto tiene la temperatura en el proceso de disolución del Alka - Seltzer?
2. ¿Por qué hay diferencias entre la disolución del Alka - Seltzer en pastilla y el pulverizado? Explica claramente.
3. ¿Qué papel desempeña el agua en la reacción que se da al disolverse el Alka - Seltzer?
4. Escribe la reacción balanceada que ilustra el proceso (balancéala por el método de tanteo)
5. Escribe y balancea por REDOX la reacción de descomposición del AGUA OXIGENADA

J. Anexo: Evidencias del trabajo de laboratorio

Figura 5-32 Experiencia de laboratorio 1



Figura 5-33 Experiencia de laboratorio 2



Figura 5-34 Experiencia de laboratorio 3

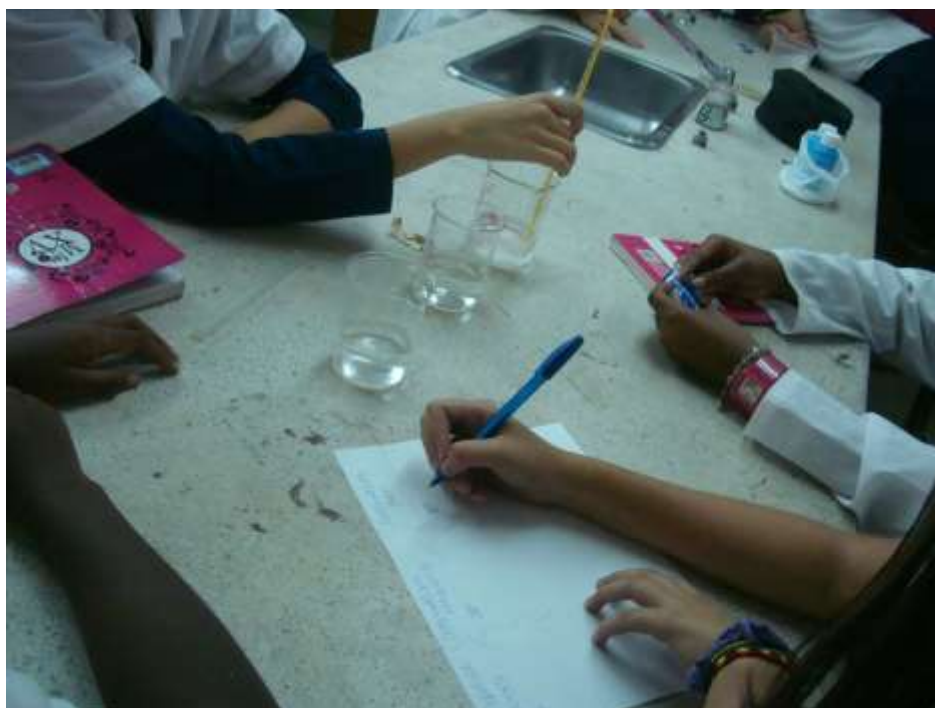


Figura 5-35 Experiencia de laboratorio 4



Figura 5-36 Experiencia de laboratorio 5

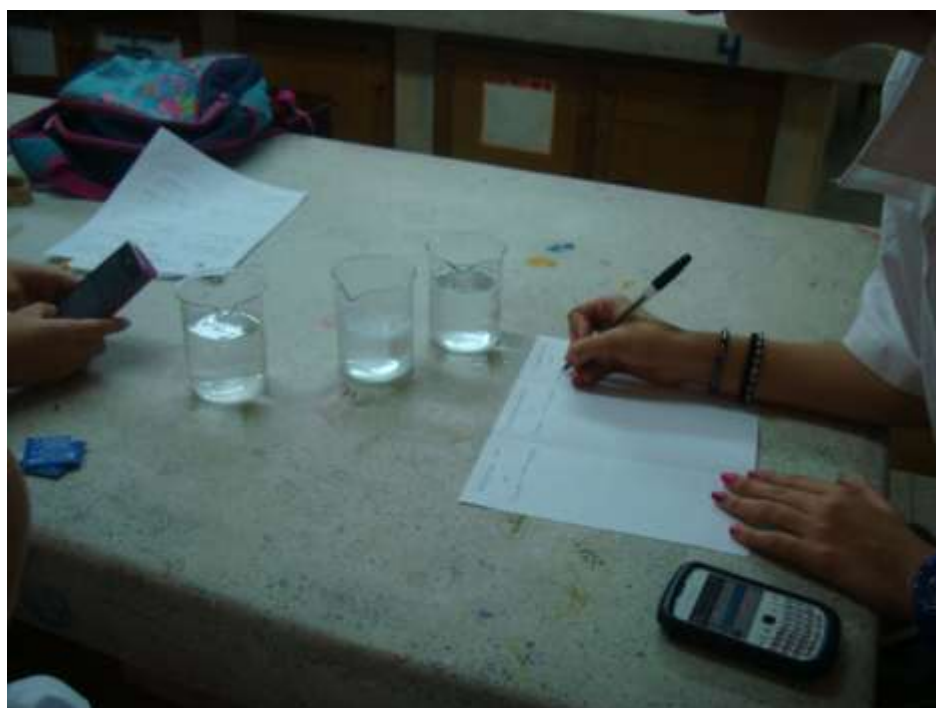


Figura 5-37 Experiencia de laboratorio 6



Figura 5-38 Experiencia de laboratorio 7



K. Anexo: Muestra de algunos preinformes de laboratorio

VELOCIDAD DE LAS REACCIONES LABORATORIO		Fecha: 26/01/2010
		Código: FR-FO-28-V01
		Página: 1 DE 1
PREINFORME		
Nombres:		
Estefani Correa Gil	Camila García Torres	
Laura Katherine Caro Pérez	Juliett Katherine García Serna	
Sandra Janeth Segura Julio		
Materiales:		
REACTIVOS	INSTRUMENTOS	
Alka Seltzer	Termómetro	
Dióxido de Manganeso	Martillo	
	3 Vasos de precipitado	
1. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN		
Temperatura del sistema (°C)	H ₂ O ambiente	H ₂ O fría
	24°	16°
Tiempo de disolución	23.9 Segundos	58 Segundos
		74.3 Segundos
2. INFLUENCIA DEL ESTADO DE AGREGACIÓN Y/O SUBDIVISIÓN DE LA MATERIA		
	PASTILLA	PULVERIZADO
Tiempo de disolución (min)		11.8 Segundos
3. INFLUENCIA DE UN CATALIZADOR EN UNA REACCIÓN QUÍMICA		
descomposición	PASTILLA	PULVERIZADO
Tiempo de disolución (min) Dióxido de Manganeso		4 minuto
Tiempo de disolución (min) Papa		

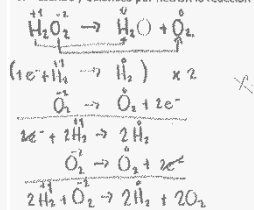
ANÁLISIS

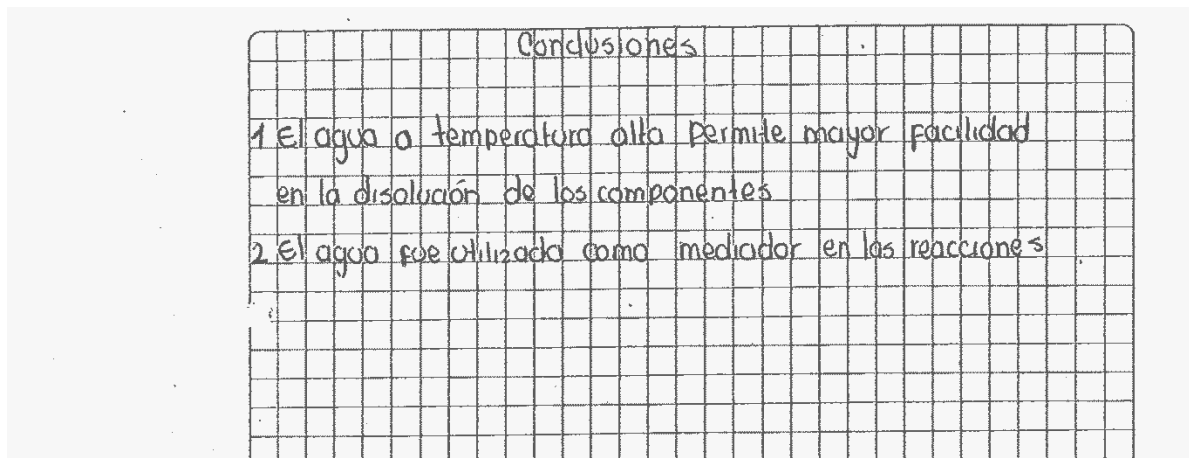
- ¿Qué efecto tiene la temperatura en el proceso de disolución del alkaeltzer?
Que entre más calor, la disolución del alkaeltzer es más rápida y entre más frío más lento.
- ¿Por qué hay diferencias entre la disolución del alkaeltzer en pastilla y el pulverizado? Explica claramente.
Porque en el alkaeltzer pulverizado, la reacción es más rápida por que las moléculas están separadas.

- ¿Qué papel desempeña el agua en la reacción que se da al disolverse el alkaeltzer?
El agua es un descomponedor (mediador)

- Escribe la reacción balanceada que ilustra el proceso (por tanteo)
$$C_4H_7O_5COOH + NaHCO_3 \xrightarrow{H_2O} Na^+ + CO_2 + H_2O$$

- Escribe y balancea por REDOX la reacción de descomposición del AGUA OXIGENADA.





	VELOCIDAD DE LAS REACCIONES LABORATORIO	Fecha: 26/01/2010
		Código: FR-FO-28-V01
		Página: 1 DE 1

PREINFORME

Nombres:

Lina Marcela Salazar Pérez	Daniela Ibarra García
Yasica Dajahara Henao Gutierrez	
Jessica Zapata López	

Materiales:

REACTIVOS	INSTRUMENTOS
Alka-seltzer	Beaker
Agua	Termómetro
Agua oxigenada (H ₂ O ₂)	Mortero
Dióxido de manganeso (MnO ₂)	Viduo de reloj ✓
Catalasa	

1. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN

	H ₂ O ambiente	H ₂ O fría	H ₂ O caliente
Temperatura del sistema (°C)	24 °C	6 °C	66 °C
Tiempo de disolución	30.04 s	1 min y 15.67 s	17.96 s

2. INFLUENCIA DEL ESTADO DE AGREGACIÓN Y/O SUBDIVISIÓN DE LA MATERIA

	PASTILLA	PULVERIZADO
Tiempo de disolución (min)	30.04 s	29 s

3. INFLUENCIA DE UN CATALIZADOR EN UNA REACCIÓN QUÍMICA

	PASTILLA	PULVERIZADO
Tiempo de disolución (min) Dióxido de Manganeso	Noi rápido	
Tiempo de disolución (min) Papa	Mor lento	

ANÁLISIS

1. ¿Qué efecto tiene la temperatura en el proceso de disolución del alka-seltzer?

Nos damos cuenta que en las diferentes temperaturas el proceso de disolución se da mucho más rápido o lento, como se denota en la muestra en el agua de temperatura mayor ya que allí se disuelve demasiado rápido.

2. ¿Por qué hay diferencias entre la disolución del alka-seltzer en pastilla y el pulverizado? Explica claramente

Hay diferencias porque al estar pulverizado las moléculas están más separadas y por lo tanto se facilita la interacción entre las moléculas, dando como resultado que el tiempo de disolución sea mucho más rápido.

3. ¿Qué papel desempeña el agua en la reacción que se da al disolverse el alka-seltzer?

El papel que desempeña el agua es el de disolvente

4. Escribe la reacción balanceada que ilustra el proceso (por tanteo)



5. Escribe y balancea por REDOX la reacción de descomposición del AGUA OXIGENADA.



Lina Marcela Salazar Pérez

CONCLUSIONES.

- Se pudo observar que al aumentar o disminuir la temperatura del agua (H_2O), el alka-seltzer; se disuelve teniendo una diferencia de tiempo, como se ve en que la temperatura es mayor y la disolución es más rápida.
- En la pastilla, se puede ver que al estar pulverizado y que las moléculas están más sueltas se ve que el tiempo de disolución es menor.
- En cuanto a la pastilla entera se ve que las moléculas están más comprimidas por lo que el tiempo de disolución es más lento.
- En lo referente a la disolución de dióxido de Manganeso que sirve reduce la reacción siempre va a tener un tiempo indeterminado.



VELOCIDAD DE LAS REACCIONES LABORATORIO

PREINFORME

Fecha: 26/01/2010

Código: FR-FO-28-V01

Página: 1 DE 1

ANÁLISIS

Nombres:

Blady Lorena Palacios Penabaz, Dahyanna Espinosa Gomez

Leidy Nataly Mosquera Sanchez

Famira Gomez Valencia → no participó

Materiales:

REACTIVOS	INSTRUMENTOS
Alka - seltzer	Baker
Carbonato de Sodio	termometro
Agua	Martillo
Agua Oxigenada	
Pila - Papa	

1. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA VELOCIDAD DE UNA REACCIÓN

	H ₂ O ambiente	H ₂ O fría	H ₂ O caliente
Temperatura del sistema (°C)	24°	20°	60°
Tiempo de disolución	30 seg	50 seg	15 seg

2. INFLUENCIA DEL ESTADO DE AGREGACIÓN Y/O SUBDIVISIÓN DE LA MATERIA

	PASTILLA	PULVERIZADO
Tiempo de disolución (min)	30 seg	30 seg

3. INFLUENCIA DE UN CATALIZADOR EN UNA REACCIÓN QUÍMICA

	PASTILLA	PULVERIZADO
Tiempo de disolución (min) Dióxido de Manganeso	más rápido	
Tiempo de disolución (min) Papa	más lento	

1. ¿Qué efecto tiene la temperatura en el proceso de disolución del alka-seltzer?

tiene un efecto muy importante ya que se nota que a medida que va subiendo la temperatura la disolución es más rápida.

2. ¿Por qué hay diferencias entre la disolución del alka-seltzer en pastilla y el pulverizado? Explica claramente

con la pulverización al contacto con el líquido tiene menos proceso que con la pastilla ya que la pastilla tiene todos los componentes juntos.

3. ¿Qué papel desempeña el agua en la reacción que se da al disolverse el alka-seltzer?

Mucha porque sin el agua no se puede disolver el alka-seltzer.

4. Escribe la reacción balanceada que ilustra el proceso (por tanteo)



5. Escribe y balancea por REDOX la reacción de descomposición del AGUA OXIGENADA.

peróxido de hidrógeno → descomposición → agua + oxígeno gaseoso

conclusión.

la disolución del alka-seltzer con el agua caliente es más efectiva y rápida.

El diluir en agua oxigenada en MnO_2 y la papa es más efectivo con el MnO_2 porque el oxígeno gaseoso que se genera es más rápido que en la papa.

L. Anexo: Instantáneas vídeo de Equilibrio Químico

Figura 5-39 vídeo sobre equilibrio 1

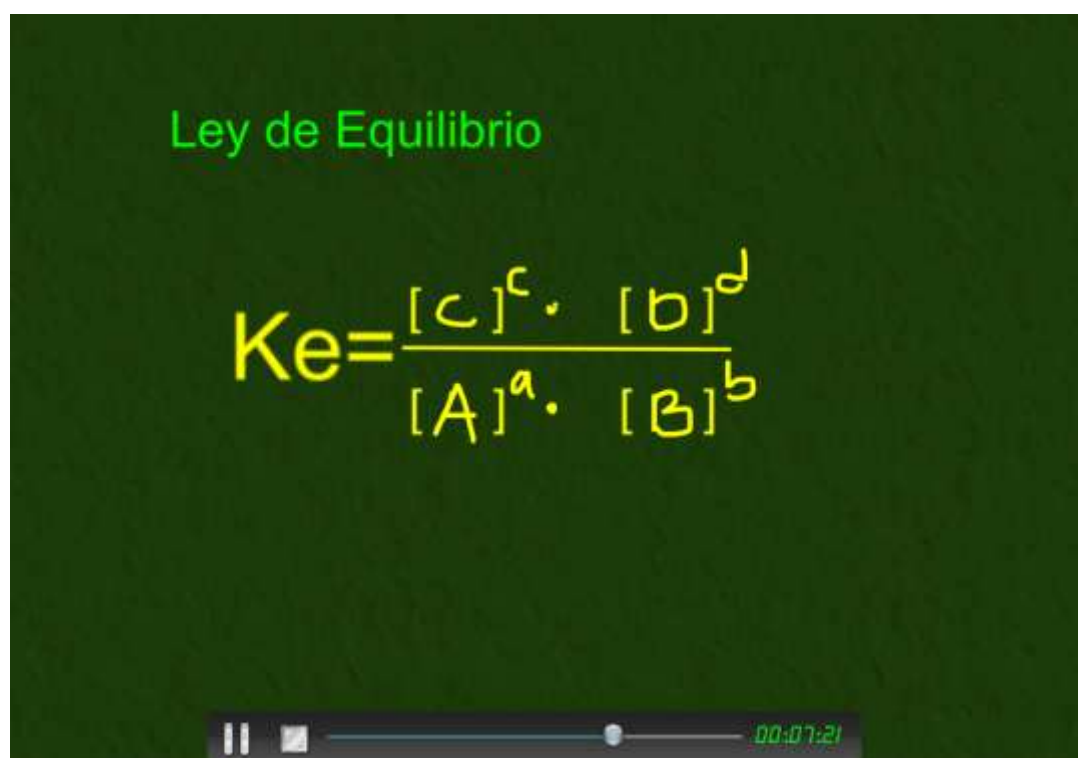


Figura 5-40 vídeo sobre equilibrio 2

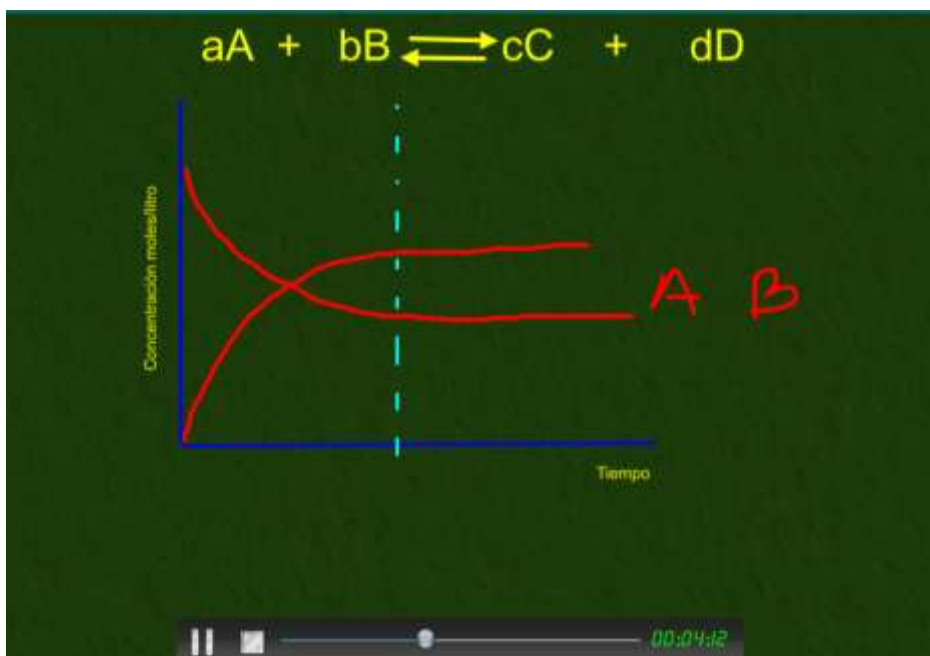


Figura 5-41 vídeo sobre equilibrio 3

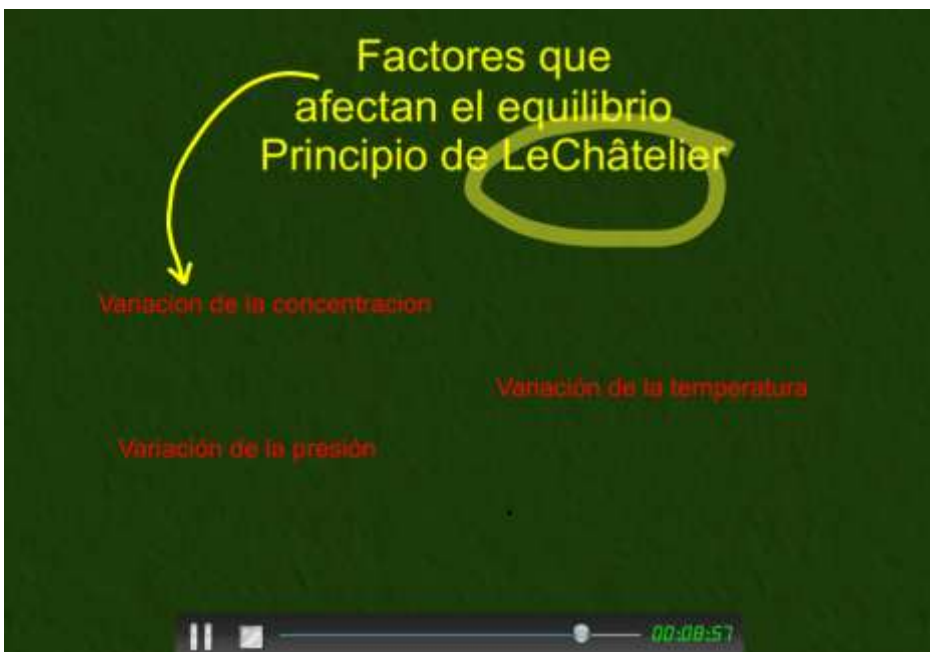
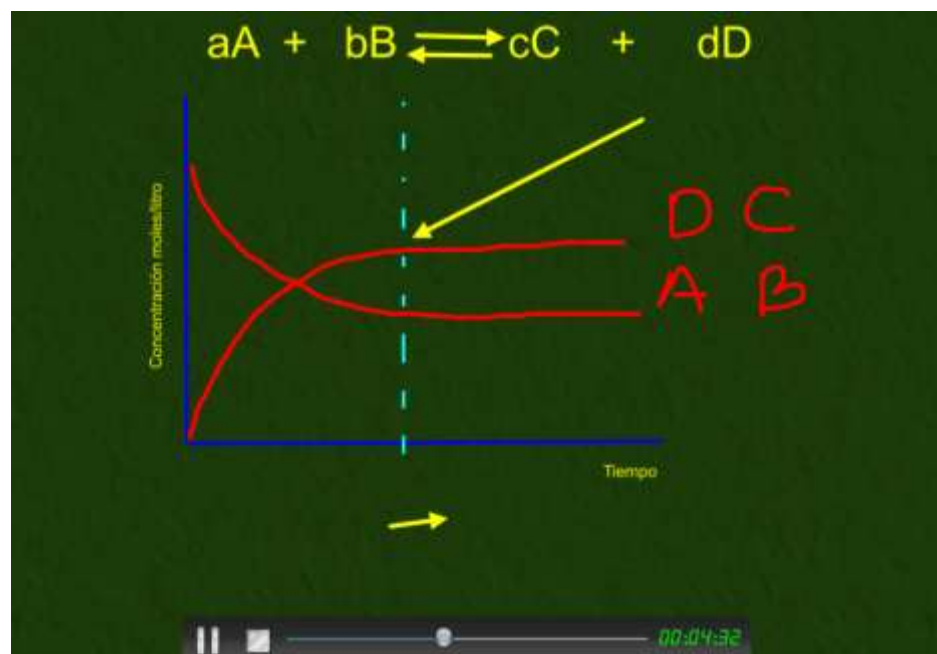



Figura 5-42 vídeo sobre equilibrio 4



Figura 5-43 vídeo sobre equilibrio 5



M. Anexo: Simulación de una reacción

	EQUILIBRIO QUÍMICO SIMULACIÓN DE UNA REACCIÓN	Fecha: 26/01/2010	
		Código: FR-FO-28-V01	
		Página: 1 DE 1	
NOMBRES		GRADO	

Introducción

Algunos de los conceptos más importantes en la cinética química son: reacción reversible y equilibrio químico, cuyas definiciones son las siguientes:

Cinética Química: La cinética química es un área de la fisicoquímica que se encarga del estudio de la rapidez de reacción, cómo cambia la rapidez de reacción bajo condiciones variables y qué eventos moleculares se efectúan mediante la reacción general. El objeto de la cinética química es medir las velocidades de las reacciones químicas y encontrar ecuaciones que relacionen la velocidad de una reacción con variables experimentales. Se encuentra experimentalmente que la velocidad de una reacción depende mayormente de la temperatura y las concentraciones de las especies involucradas en la reacción.

Reacción reversible: Se llama reacción reversible a la reacción química en la cual los productos de la reacción vuelven a combinarse para generar los reactivos. Este tipo de reacción se representa con una doble flecha, donde la flecha indica el sentido de la reacción.

Equilibrio Químico: En un proceso químico, el equilibrio químico es el estado en el que las actividades químicas o las concentraciones de los reactivos y los productos no tienen ningún cambio neto en el tiempo. Normalmente, este sería el estado que se produce

cuando una reacción reversible evoluciona hacia adelante en la misma proporción que su reacción inversa. La velocidad de reacción de las reacciones directa e inversa por lo general no son cero, pero, si ambas son iguales, no hay cambios netos en cualquiera de las concentraciones de los reactivos o productos. Este proceso se denomina equilibrio dinámico.

Pero estos conceptos no se visualizan en la práctica (desde el punto de vista experimental) lo que los convierte en conceptos abstractos y difíciles de entender, máxime cuando el equilibrio parte de una conceptualización matemática y como tal se analiza desde una ecuación matemática.

De acuerdo a lo anterior, para entender claramente este concepto se sugiere hacer uso de un mazo de cartas, de fichas de lego, etc.

Objetivo: Demostrar que con material didáctico (cubitos de madera, fichas de Lego, cartas de naipes, etc.) se aprende el concepto de equilibrio.

PROCEDIMIENTO

1. Realizar el trabajo en parejas
2. Cada estudiante tomará el rol de reactivos y de producto, respectivamente.
3. El estudiante reactivos tendrá inicialmente el total de los objetos (fichas, o cartas o lego) de las cuales se dispone para la simulación de las reacciones $A \rightleftharpoons B$ y $2X \rightleftharpoons X_2$ según el equipo que le corresponda. Asumimos que la concentración de cada ficha es 1 M.
4. Utilizar las leyes de velocidad que el profesor proporcione a cada equipo.
5. De acuerdo con la ecuación para la reacción directa y partiendo de los reactivos, calcular la transferencia que se deberá hacer en la reacción directa. Recuerde que $[A]$ y $[X]$ es la concentración de los reactivos en cada momento, asumiendo que $\Delta t = 1$ s para cada paso de la reacción.
6. Repetir el paso anterior para la reacción inversa.
7. Después de varios pasos sucesivos de la reacción reversible, se deberán igualar las velocidades de ambas reacciones (equilibrio químico)
8. Construye un gráfico en con los datos, colocando las concentraciones en el eje y y el tiempo en el eje x.

Consignen los datos acá:

Reacción:

Ecuaciones de la velocidad

Vd=

Vi=

Tabla de datos:

tiempo	reactivos	productos
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

N. Anexo: Evidencias: Simulación de una reacción

Figura 5-44 Bloques didácticos utilizados para la simulación de la reacción

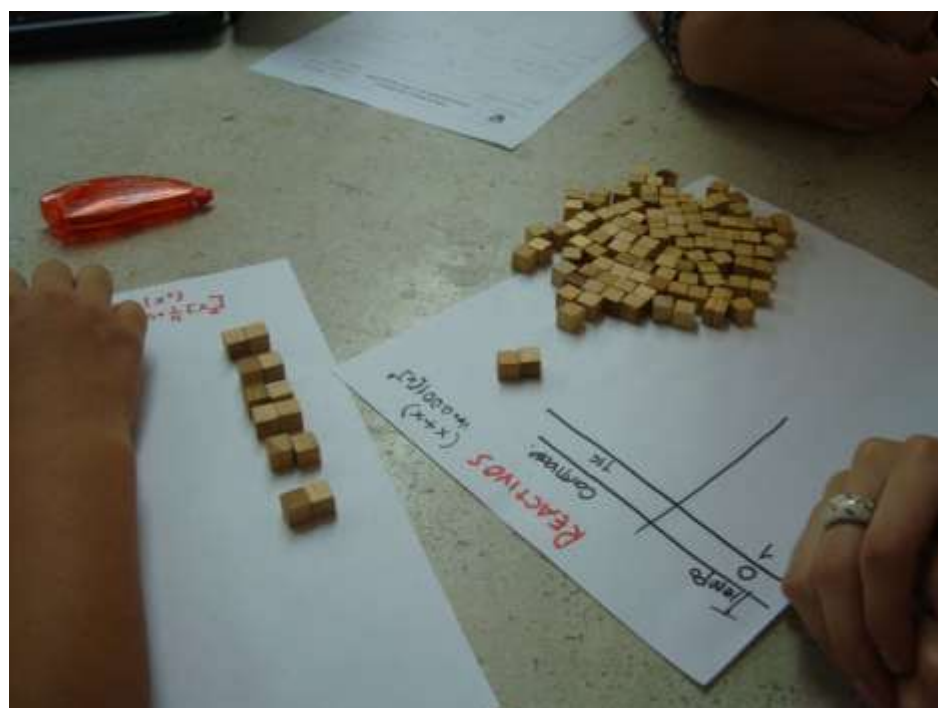


Figura 5-45 Simulación de la reacción 1

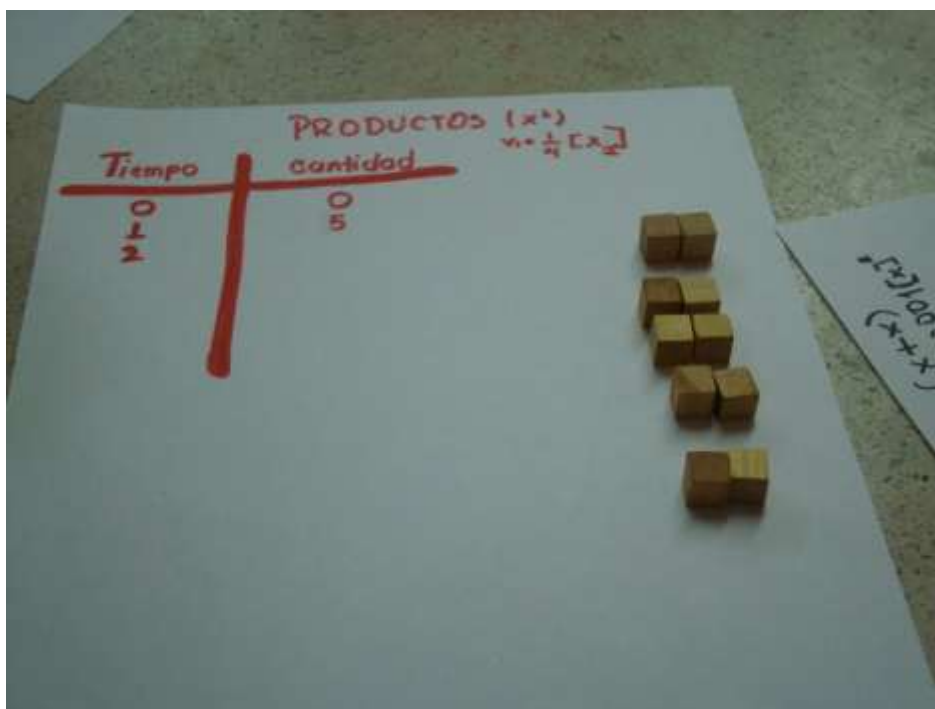
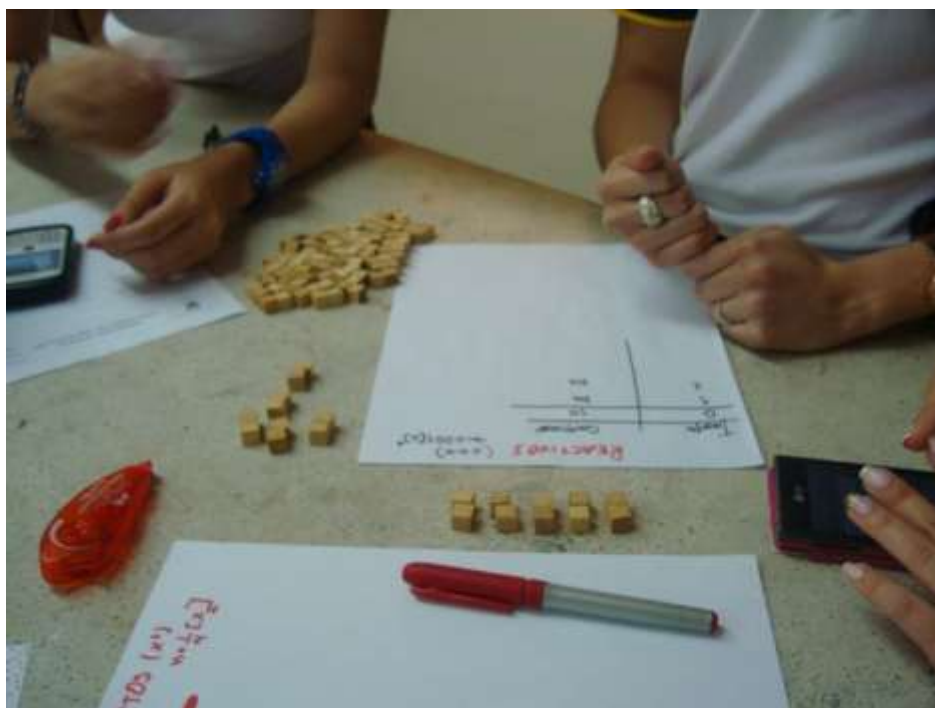


Figura 5-46 Simulación de la reacción 2



O. Anexo: Gráficos en Excel: Simulación de una reacción

Gráficas de la actividad de simulación de una reacción en equilibrio

1. Pareja 1¹²: Andreína Arévalo Pidiache y Jocelyn Londoño

Datos:

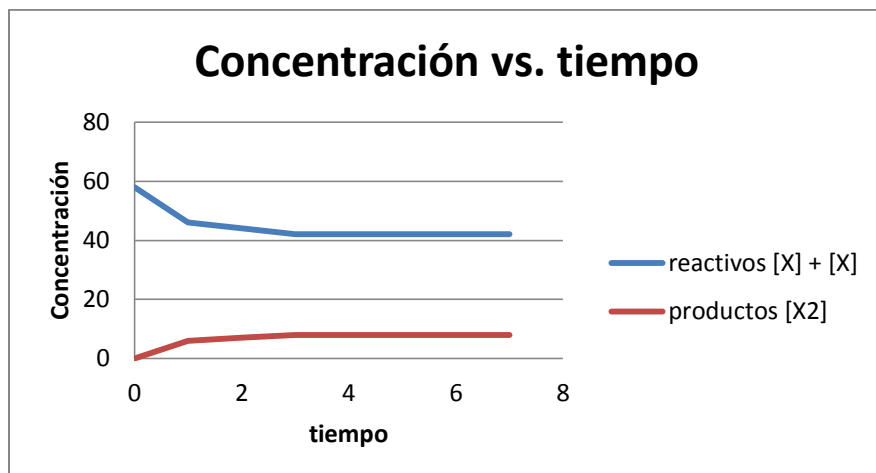
Reacción $2X \rightleftharpoons X_2$

Constante de velocidad para la reacción directa (Kd): 1/8

Constante de velocidad para la reacción indirecta (Ki): 1/5

Tiempo	Kd 1/8 [X]	Ki 1/5 [X ₂]
	Reactivos [X] + [X]	Productos [X ₂]
0	58	0
1	46	6
2	44	7
3	42	8
4	42	8
5	42	8
6	42	8
7	42	8

¹² Escogidas al azar



2. Pareja 2: Manuela Suárez Ríos y Sara Álvarez Jiménez.

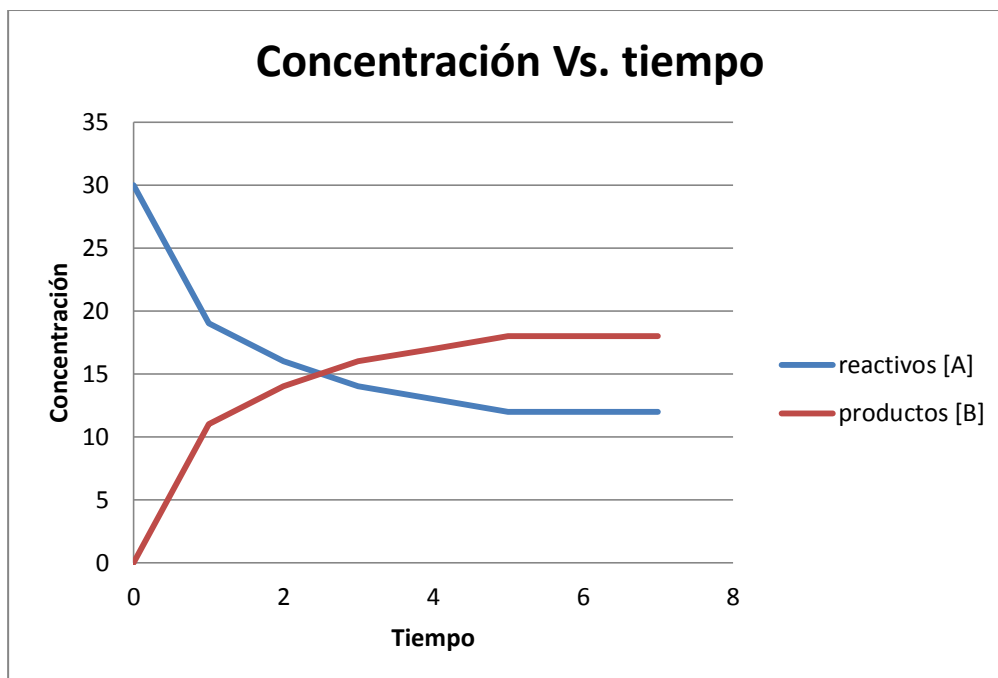
Datos:

Reacción A \rightleftharpoons B

Constante de velocidad para la reacción directa (Kd): 1/2

Constante de velocidad para la reacción indirecta (Ki): 1/4

Tiempo	Kd 1/2 [A]	Ki 1/4 [B]
	Reactivos [A]	Productos [B]
0	30	0
1	19	11
2	16	14
3	14	16
4	13	17
5	12	18
6	12	18
7	12	18



3. Pareja 3: Sara Romero Jaramillo y Angie Carolina Ochoa.

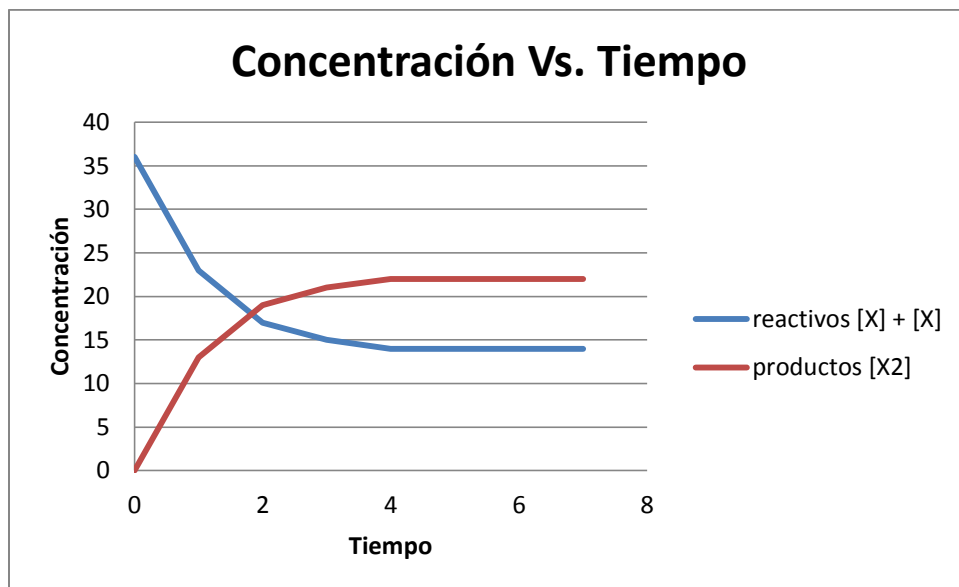
Datos:

Reacción $A \rightleftharpoons B$

Constante de velocidad para la reacción directa (K_d): $1/2$

Constante de velocidad para la reacción indirecta (K_i): $1/4$

Tiempo	$K_d \ 1/2 \ [A]$	$K_i \ 1/4 \ [B]$
	Reactivos [A]	Productos [B]
0	36	0
1	23	13
2	17	19
3	15	21
4	14	22
5	14	22
6	14	22
7	14	22



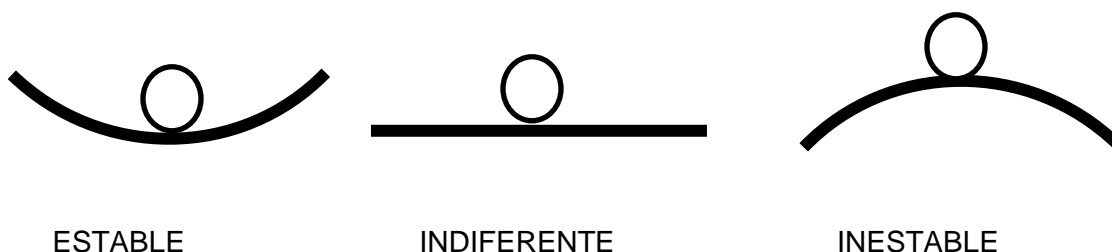
P. Anexo: Cuestionario de la prueba final

1. ¿Qué es la REACTIVIDAD QUÍMICA?
 - A. Cada transformación química que implica un cambio en la conectividad de los átomos, mediado por la búsqueda de una estabilidad que sugiere un gasto mínimo de energía.
 - B. Es la capacidad de formar nuevos enlaces químicos
 - C. La reactividad de una sustancia mide la tendencia a combinarse con otras.
 - D. Capacidad que tiene una sustancia de provocar determinadas reacciones químicas.
2. ¿Por qué los átomos se unen con otros átomos?
 - A. Para alcanzar una estabilidad de mayor energía
 - B. Para alcanzar un nivel energético más estable posible, es decir, de mínima energía
 - C. Para formar nuevos compuestos
 - D. Para alcanzar la configuración electrónica del gas noble más cercano
3. ¿Qué es la energía?
 - A. Es la responsable del calor y del frío de un cuerpo, cuando este está en contacto con el ambiente.
 - B. Es la que permite el movimiento de un cuerpo de un lugar a otro.
 - C. Es la capacidad de que tiene un cuerpo de realizar un trabajo.
 - D. Es lo que hace que haya iluminación en las casas y con ellas se pueden conectar los electrodomésticos.
4. Un enlace químico es el proceso químico responsable de las interacciones atractivas entre átomos y moléculas, y que confiere estabilidad a los compuestos químicos diatómicos y poliatómicos. La explicación de tales fuerzas atractivas es un área

compleja que está descrita por las leyes de la química cuántica. Hay que tener en cuenta que las cargas opuestas se atraen, porque, al estar unidas, adquieren una situación más estable (de menor entalpía) que cuando estaban separados. Teniendo en cuenta lo anterior, ¿Cuántos tipos de enlace químico existen?

- A. Iónico, covalente y metálico, este último se da por intercambio de electrones.
- B. Intermolecular (permite formar una molécula gracias a la unión de átomos diferentes) e intramolecular (Une moléculas con otras del medio)
- C. Iónico y covalente, en donde en el iónico se comparten electrones y en el covalente se pierden y se ganan electrones.
- D. Simple, doble, triple y coordinado

5.



En términos de gasto de energía, ¿cómo describirías los equilibrios mostrados en la imagen?

- A. El indiferente o neutro, cuando es perturbado, requiere un máximo gasto de energía para reestablecerse.
 - B. El equilibrio es estable si el cuerpo, siendo apartado de su posición de equilibrio, vuelve al puesto que antes tenía de manera espontánea, con un gasto mínimo de energía.
 - C. El inestable, cuando es apartado de su punto de equilibrio, vuelve a él de manera espontánea, lo que indica que no gasta energía.
 - D. En cualquiera de los tres hay pérdida de energía mínima para reestablecerlo
6. Una situación de equilibrio químico es aquella en donde:
- A. Hay pérdida de la concentración de los reactivos para generar los productos, en ese momento el proceso termina.
 - B. Al darse una reacción, por ejemplo, la concentración de las sustancias después de establecerse el equilibrio, permanece constante en el tiempo.

- C. Nunca hay transformación de la materia, pues la concentración de los reactivos permanece siempre constante.
- D. La única condición para que se dé es que haya una reacción no reversible.

Q. Anexo: Categorización de las respuestas¹³

1. ¿Por qué los átomos se unen con otros átomos?

INEXACTITUDES (6)

- el carbono como el elemento de vida juega con el papel excepcional, porque posee 4 electrones de valencia por lo cual puede formar hasta 4 enlaces con otros átomos del carbono .
- por que tiene cargas diferentes entonces tratan de buscar una estabilidad electrónica, entonces si están aislados estos átomos no están estables en cambio si se unen con otros pasan a tener menor energía lo que los ayuda a estar estables
- Los átomos necesitan unirse ya que cuando esto sucede se desprenden de su energía y se cargan positivamente.
- Cuando los átomos se acercan más, se hace apreciable la repulsión eléctrica entre los núcleos, cargados positivamente, donde la situación es menos estable. En conclusión podemos decir que los átomos quedan a una distancia concreta.
- Porque tienen carga diferente y están cargados electrónicamente y flotando en un campo electromagnético que hace que se atraigan.
- por que tienen carga diferente, y están cargados electrónicamente esto hace que se atraigan. (los neutrones sin carga, con los protones carga positiva formando un núcleo y los electrones alrededor con carga negativa)

ENLACE (5)

- Se unen para formar compuestos porque juntos son más estables que separados, la unión se produce mediante un enlace químico que se realiza mediante los electrones de la última capa (electrones de valencia)
- se produce por el enlace químico que se realiza mediante los electrones de última capa (electrones de valencia cuando los diferentes átomos se unen siempre lo hacen de tal forma que intenten conseguir la estructura estable de los gases nobles .

¹³ Tomado exactamente como las estudiantes lo escribieron.

- Los átomos se unen con otros átomos porque es para la formación de nuevos enlaces químicos
- esto se debe a la diferencia de la carga de energía y a esto se le llama el enlace químico.
- los átomos se unen por medio de electrones de valencia . y cuando se unen diferentes átomos tratan de conseguir una estructura estable de gases nobles

ESTABILIDAD (10)

- los átomos se unen con otros átomos para alcanzar una mayor estabilidad , es decir , para alcanzar la estabilidad electrónica.
- Los átomos se unen porque al unirse adquieren un estado más estable que cuando están separados y esto le da una situación de mayor estabilidad al átomo
- se unen para conseguir una estructura estable para los gases nobles
- Si se unen entre sí es por qué de esta manera encuentran estabilidad que cuando estaban libres.
- Para estar en una estructura estable
- se unen porque necesitan estabilizarse electrónicamente, ya que poseen carga diferente.
- los átomos se unen porque, al estar estos unidos adquieren cierta situación más estable que cuando estos estaban separados. esta situación de mayor estabilidad suele darse cuando el número de electrones que posee los gases nobles tienen muy poca tendencia a formar compuestos y suelen encontrarse en la naturaleza como átomos aislados
- Los átomos se unen para lograr una estabilidad, esto se da cuando el átomo en su último nivel posee una carga de ocho.
- Los átomos se unen entre sí para lograr una estabilidad con los gases nobles, y se unen mediante enlaces químicos
- Los átomos se unen con otros átomos para lograr un tipo de estabilidad.

REACCIÓN (2)

- Para producir un producto, el cual el proceso se denomina reactivos que se transforman en una u otras sustancias llamadas productos
- para formar diferentes sustancias o productos

ESTABILIDAD Y FORMACIÓN DE ENLACE (3)

- para generar una molécula y para que alcance su estabilidad.
- para formar compuestos porque juntos son más estables que separados
- Si los átomos interactúan entre sí, originando distintos tipos de uniones entre ellos, es porque de esa manera son más estables que cuando se encuentran libres, desprendiéndose energía en la formación de enlaces interatómicos.

NO RESPONDIO (2)

2. ¿Cuántos tipos de enlace químico existen? descríbelos brevemente

DEFINE DOS (8)

- Enlace iónico: Uno libera y otro recibe -Pérdida y ganancia $M^+ + N^-$ Enlace Covalente: Necesita recibir $N^+ + N^-$ Y se presenta cuando se comparten electrones
- Enlace iónico: es un enlace débil. Se da entre metales y no metales, se da por pérdida y ganancia de electrones. Y su electronegatividad es alta.
- Enlace covalente: Se funciona es compartir ya que no le conviene perder electrones, se da entre no metales, por lo tanto no hay formación de iones. Su electronegatividad es baja.
- hay 2: enlace iónico: el enlace iónico de dos o más átomos cuando tienen electronegatividad enlace covalente: el enlace covalente es donde comparten electrones, no hay metales
- Enlace iónico: consiste en la atracción de átomos con cargas negativas. Enlace covalente: comparten electrones, no hay formación de iones. hay enlace covalente sencillo o múltiple.
- el enlace iónico: es aquella fuerza de atracción de naturaleza electrostática que ocurre entre iones de cargas opuestas
el enlace covalente: es aquella fuerza de atracción de naturaleza electromagnética que se establece generalmente entre elementos no metálicos
- Iónico: cuando pierde 1 y gana 1 esto se da entre metales y no metales
Covalente: Cuando necesita recibir 2 o sea compartir entre no metales
- -Enlace iónico: en él se dan formaciones de iones. Se produce cuando se combinan un metal y un no metal. El metal alcanza la configuración electrónica del gas noble perdiendo electrones. El no metal gana electrones. se da un enlace iónico porque hay una pérdida y ganancia de electrones
-Enlace covalente: En el enlace covalente se comparten electrones, porque ninguno de los tres le conviene perder. Se da entre no metales. No hay formación de iones. hay varios tipos de enlaces covalentes:
- Enlace iónico
El enlace iónico consiste en la atracción electrostática entre átomos con cargas eléctricas de signo contrario. Este tipo de enlace se establece entre átomos de elementos poco electronegativos con los de elementos muy electronegativos.

Enlace covalente Lewis expuso la teoría de que todos los elementos tienen tendencia a conseguir configuración electrónica de gas noble (8 electrones en la última capa). Elementos situados a la derecha de la tabla periódica que son los metales consiguen dicha configuración por captura de electrones; elementos situados a la izquierda y en el centro de la tabla que son los metales, la consiguen por pérdida de electrones.

ERROR (7)

- Enlace iónico : este consiste en la unión de iones con cargas de signos contrarios
Enlace covalente : Es la unión de átomos al compartir varios electrones
- enlace covalente : los enlaces covalentes pueden ser simples cuando se comparte un solo par de electrones , dobles al compartir dos pares de electrones y cuádruples cuando comparten cuatro pares de electrones
enlace covalente coordinado: el enlace covalente coordinado algunas veces referido como enlace dativo , es un tipo de enlace covalente. Los electrones o bases son compartidos aproximadamente por igual en la formación de enlace covalente
enlace iónico o electrovalente : el enlace iónico es el tipo de interacción electrostática entre átomos que tienen una gran diferencia de electronegatividad
- Un enlace químico es cuando los átomos se unen entre sí para formar moléculas mediante fuerzas o enlaces los tipos de enlace más conocidos son el iónico, covalente y metálico
IÓNICO: es la atracción entre átomos con cargas eléctricas de signo contrario, este tipo de enlace se establece entre los átomos de elementos poco electronegativos
COVALENTE: se da entre dos grupos de átomos y se produce cuando estos átomos se unen para alcanzar un octeto estable y siempre comparten electrones del último nivel
- existen 3 tipos de enlaces químicos enlace covalente iónico y combinado
iónico:consiste en la atracción electrostática
covalente : cuando se unen para alcanzar a un octeto estable
combinado:una variedad de ciclos
- tipos de enlaces químicos
1 enlace covalente
1 enlaces no covalentes
- 2 tipos
*enlaces químicos fuertes
*enlace intermolecular
- están la termodinámica y la cinética,la termodinámica define si la reacción es espontánea o no y la cinética si la reacción tiene un tiempo dado.

IÓNICO – COVALENTE – METÁLICO (5)

- existen tres tipos de enlace químico:
iónico:el enlace iónico consiste en la atracción electrostática entre átomos con cargas eléctricas de signo contrario
covalente:Lewis expuso la teoría de que todos los elementos tienen tendencia a conseguir configuración electrónica de gas noble ,8 electrones en la última capa

Elementos situados a la derecha de la tabla periódica (no metales) consiguen dicha configuración por captura de electrones; elementos situados a la izquierda y en el centro de la tabla (metales), la consiguen por pérdida de electrones
metálico: Los elementos metálicos sin combinar forman redes cristalinas con elevado índice de coordinación. Hay tres tipos de red cristalina metálica: cúbica. En el enlace metálico, los átomos se transforman en iones y electrones, en lugar de pasar a un átomo adyacente, se desplazan alrededor de muchos átomos

- existen 3 enlaces
enlace covalente: es el que entre dos átomos o grupos de átomos se produce cuando estos átomos se unen para alcanzar el octeto estable.
enlace iónico: es la unión de átomos que resulta de la presencia de atracción electrostática entre dos iones de distintos signos.
enlace metálico: es el que mantiene unidos los átomos de los metales entre sí.
- El enlace químico es la respuesta entre unión de átomos.
Tipos:
Enlace covalente: es cuando se unen dos o más átomos.
Enlace iónico: atracción de átomos electronegativos y muy electronegativos, enlace en el cual un átomo pierde electrones y el otro recibe electrones.
Enlace metálico: unión de átomos metálicos para compartir sus electrones de valencia.
Enlace coordinado: un par de electrones compartidos
- Enlace iónico: es el que se basa en la atracción que ocurre entre átomos con cargas eléctricas opuestas entre sí. para este puede aplicarse el dicho, los polos opuestos se atraen
Enlace covalente: sucede cuando dos o más elementos se unen, para aproximarse a un octeto estable, los cuales comparten sus electrones de su último nivel.
Enlace metálico: se trata de enlace químico que mantiene unidos a los átomos de los metales entre sí, construyendo o produciendo estructuras en las que los átomos terminan compartiendo sus electrones de valencia
- existen tres tipos de enlace:
-enlace iónico: es la atracción entre átomos con cargas eléctricas de signo contrario.
-enlace covalente: es cuando dos átomos o grupos de estos se unen para poder estar en un octeto estable.
-enlace metálico: es un enlace químico que mantiene unidos los átomos (núcleos y valencias) de los metales entre sí.

EXPLICA UNO (3)

- hay cuatro enlaces:
simple: comparte 1 electrón
doble: comparte 2 electrones
triple: comparte 3 electrones
coordinado: presta electrones, no comparte ni regala.
- hay 2 tipos de enlace:
enlace covalente: tienen carga electrónica neutra, pueden ser simples.
enlace iónico: es un tipo de interacción electrostática entre átomos que tienen una gran diferencia de electronegatividad.

existe el enlace covalente que es cuando se comparten los electrones cuando hay elementos metálicos y hay formaciones iónicas

el enlace iónico que a diferencia del covalente si hay formaciones iónicas este enlace se da entre metales y no metales y tienen una electronegatividad muy alta

- existen tres tipos de enlace químico:

enlace iónico: es el enlace químico de dos o más átomos.

enlace covalente: las reacciones entre dos no metales son las que producen enlaces covalentes.

enlace metálico: es el que mantiene unido los átomos entre sí:

NO RESPONDIO (3)

3. ¿Cómo definirías un sistema?

DEFINE CON CARACTERÍSTICAS (5)

- Sistema es el medio, modo o lugar que tiene una características ordenadas y específicas que interactúan entre sí y que constituyen un objeto o especie en específico
- Es un conjunto de objetos unidos por alguna forma de interacción o interdependencia. Los límites o fronteras entre el sistema y su ambiente admiten cierta arbitrariedad.
- Un sistema es un conjunto de elementos estructurados y relacionados entre sí
- un sistema es un conjunto de elementos que trabajan entre sí para lograr un objetivo en común solo los sistemas materiales tienen un mecanismo una estructura y una forma y depende de otros
- un sistema es una clase de conjunto de elementos organizados, que se relacionan una cosa con otra para así generar un objetivo en la interacción.

¿PARA QUÉ? (7)

- Es un cuerpo material con algunos límites específicos para ser objeto de estudio para alcanzar así mismo un análisis con un objetivo ya propuesto y específico.
- un conjunto de elementos que cumplen o tratan de lograr un objetivo
- Un conjunto de elementos que trabajan entre sí para lograr un objetivo propuesto.
- Considero que un sistema es un conjunto de elementos que se unen e interactúan para lograr un objetivo determinado, por ejemplo el cuerpo humano
- el sistema es en el que se puede intercambiar materia y energía
- En química un sistema químico es una porción de material con fines específicos y puede haber algunos tipos de sistema que es el sistema abierto, sistema cerrado y sistema cerrado aislado
- Es un conjunto de partes o elementos organizados y con relación que interactúan entre sí con un fin. Un sistema puede ser físico por ejemplo una nevera, un humano, un computador pero también puede ser abstracto como por ejemplo un software

DEFINICIONES ESPECÍFICAS (3)

- lo definiría como un objeto complejo cuyos componentes se relacionan por lo menos con algún otro componente puede ser material o conceptual. todos los sistemas tienen composición, estructura y entorno pero solo los sistemas materiales tienen mecanismos y solo algunos sistemas materiales tienen figura
- Es un objeto complejo cuyos componentes se relacionan con al menos algún otro componente; puede ser material o conceptual. Todos los sistemas tienen composición, estructura y entorno, pero sólo los sistemas materiales tienen mecanismo, y sólo algunos sistemas materiales tienen figura (forma).
- un sistema es un objeto complejo que sus componentes se relacionan con al menos alguna otra sustancia puede ser material o conceptual.
- Es un objeto donde sus componentes tienen relaciones con otro componente.

ERROR (10)

- es el proceso por el cual uno o otros reactivos interactúan formando un producto o una sustancia diferente
- Es un método por el cual unos componentes se relacionan con otros.
- un sistema lo definiría como un componente que se relaciona con otro componente, es decir un sistema que tiene una estructura y un entorno que lo podemos relacionar con unos manejos y unas normas que regula en funcionamiento de algo como tal.
- como cualquier combinación de componentes químicos bajo observación.
- SISTEMA Considero que es un eslabonamiento, una organización donde los diferentes elementos hacen parte de este donde están en sincronía todo el tiempo
- Un sistema es una estructura; en este caso un ejemplo de sistema sería la composición del átomo con protones y neutrones que están siendo relacionados por enlaces químicos.
- Un sistema es un objeto donde deben tener en común un compuesto.
- Es un objeto complejo cuyos componentes se relacionan con algún otro componente, todos los sistemas tienen composición, estructura, y entorno solo los sistemas materiales tienen mecanismos.
- componentes que se relacionan con al menos algún otro componente puede ser material o conceptual todos los sistemas tienen composición estructura y entorno los sistemas materiales tienen mecanismos
- Reactividad es un proceso en el cual sustancias denominadas reactivos, se transforman en dicha sustancia llamada Producto Las reacciones químicas se representan por ecuaciones químicas en las cuales se emplean diversidad de símbolos para indicar el proceso y sustancias involucradas en Una reacción química los enlaces entre los átomos que forman los reactivos se rompen. entonces los átomos se organizan de otro modo formando enlaces y dando lugar a más sustancias diferentes a las iniciales toda ecuación química consta de dos miembros separados por la flecha que indica el sentido de la reacción. Las fórmulas correspondientes a los

reactivos se escriben a la izquierda de la flecha. mientras q la formula de producto se escribe a la derecha Antes de emplear reacciones quimicas solo quedan los reactivos cuando la reaccion quimica comienza los reactivos disminuyen y los productos aumentan. Algunos tipos de reacciones son: reacciones de sintesis: dos sustancias quimicas reacciones para generar un producto reacciones de descomposicion: modo espontaneo reacciones de sustitucion o desplazamiento: sustitucion de atomos o compuesto quimico reacciones de doble sustitucion: intercambio de elementos reacciones exotermicas: liberan energia y representan sustancias genericas reaccion endotermica: la energia que poseen los productos es mayor que la de los reactivo

NO RESPONDE (2)

4. Explica qué es la energía

NO LO DEFINE (6)

- Para mi la energía es algo que hay en todo el mundo, casi todo necesita energía, ejemplo. para yo moverme necesito energia, para prender ya sea un computador necesito energía,
- la energia es la capacidad que tiene al realizar un movimiento sucedan efectos, no podemos verla ni tocarla. La energia no se pierde solo se transforma tampoco puede crear ni destruir solo sabemos que cuando desaparece es porque se ha convertido en otra energia.
- Es la capacidad de un cuerpo para realizar un movimiento, transformación. En la reactividad se libera la energia. Esta no se crea solo se transforma.
- es la fuerza de accion o fuerza de trabajo que tiene diversas acepciones y definiciones relacionadas con la idea de una capacidad para obrar, transformar, o poner en movimiento.
- ENERGIA considero que la energia es como una clase de poder que esta presente en nuestro ambiente como en los diferentes cambios fisicos como la fuerza o quimicos como lo son las transformaciones los elementos para la creacion de las nuevas sustancias
- es una actividad o una fuerza que se realiza para obtener un movimiento

DEFINICIÓN GENERAL (9)

- Energia es la capacidad que tiene un cuerpo de generar movimiento o una transformacion, tambien se puede observar la energia mediante la formacion del calor
- La energia es la capacidad que tiene un cuerpo de producir algun tipo de trabajo o movimiento
- la energia es aquella que permite a los objetos fisicos realizar algun trabajo. todos los cambios o transformaciones de la naturaleza que podamos percibir son producidos por algun tipo de energia. la energia es la fuente de todo movimiento cada vez que

asistamos a una transformación de algún tipo esta se expresa con cambios físicos o químicos

- La energía, es un tipo de fuerza que le permite a un cuerpo hacer determinado trabajo o actividad.
- La energía es la capacidad de hacer trabajos, movimientos y fuerzas. Es la que permite que se desarrolle la luz, una corriente eléctrica, movimiento de un automóvil, etc. Es una sustancia que se asocia a las plantas, por ejemplo cuando se manifiestan transformaciones en estas y alrededor de la naturaleza. "La ley de la conservación de la energía dice que esta no se pierde sino que se transforma"
- es la capacidad que posee una persona o cualquier objeto para realizar cualquier trabajo.
- Energía se puede definir como la capacidad que posee un cuerpo para producir trabajo.
- La energía es lo que le permite a un cuerpo realizar algún movimiento o trabajo son algo así como los cambios o transformaciones que el hombre puede percibir
- diversas acepciones y definiciones con la idea de una capacidad para obrar o transformar algo en movimiento

ERROR (11)

- En la química hay dos clases de energía: -energía de ionización: Es la energía que sirve para ionizar (producir iones) a una molécula o átomo -energía de enlace: Es aquellas que las reacciones químicas absorben o liberan, ejm: energía endotérmica (absorbe) y energía exotérmica
- es una fuerza de reacción para poner en movimiento
- La energía se desprende después de haber tenido una reacción química.
- es la capacidad de realizar trabajos o ejercicios aguantando su peso
- La energía es la capacidad de producir algún movimiento, energía es luz, esta es fundamental para la vida y actividad en los seres vivos y necesaria para la subsistencia biológica.
- Se define como la capacidad para realizar un trabajo.
- la reactividad es la capacidad de reacción química en el momento de relacionarse o interactuar entre sí algunos reactivos o sustancias. Hay dos clases de reactividad la termodinámica y la cinética. La termodinámica define si la reacción es espontánea o no y la cinética regula si la reacción tendrá lugar o un tiempo definido.
- la energía puede ser una carga positiva o una carga negativa
- La energía es una propiedad de la naturaleza y se puede manifestar en transformaciones de la tierra o lo que pasa en ella, la energía se puede manifestar en cambios físicos y químicos
- la energía es una propiedad que se une a sustancias u objetos, que también se manifiesta en transformaciones y cambios físicos en la naturaleza. como calentar o transformar un objeto.

- La energía es una propiedad que asociada en los objetos y sustancias y se presenta en los cambios que ocurren a diario en nuestra vida cotidiana. Al mirar alrededor de nosotros vemos que las plantas crecen que las máquinas tienen diversos tipos de uso y de actividades todo esto se propaga a través de los diferentes tipos de energía que recibe cada objeto o sustancia.

EXPLICACIÓN (1)

- La energía es una propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiesta en las transformaciones que ocurren en la naturaleza.

NO RESPONDE (1)

5. Mira detenidamente la siguiente imagen y responde a la pregunta que se te hacen. En términos de gasto de energía, ¿cómo describirías cada uno de los procesos?

CORRECTA (3)

- La primera gasta poca energía ya que el cuerpo no necesita mucho esfuerzo para devolverse..
la segunda gasta bastante energía ya que necesita ir de abajo hacia arriba y le será más complicado.
la tercera tiene una energía normal ya que para cualquiera de los dos lados debe gastar la misma energía y no necesita mucho esfuerzo para desplazarse de un lado a otro.
- en la primera gasta más energía subiendo que bajando
en la segunda es muy fácil bajar pero la subida gastaría más energía
en la tercera es indiferente pues, tanto para un lado o para el otro estaría gastando la misma energía.
- Imagen 1 : En esta imagen la pelota al estar en el alguno de los extremos no necesitaría mucha energía para devolverse = Intermedia
Imagen 2 : En esta imagen la pelota al caer en alguno de los dos lados gastaría mucha energía para devolverse = Mucha
Imagen 3 : En esta imagen la pelota estaría neutral y su energía sería poca = Neutral

2 DE TRES CORRECTAS (1)

- 1. Mayor gasto de energía
2. Menor gasto de energía ya que no tiene que hacer esfuerzo para bajar
3. Estabilidad energética o reposo.

CORRECTA, TENIENDO EN CUENTA EL GASTO DE ENERGÍA (3)

- 1 se necesita más energía ya que tiene que subir para cualquiera de los lados
2 tiene menos gasto de energía ya que está en una superficie que no está plana
3 no se necesita mucha energía ya que está en una superficie plana

- en el 1 proceso se debe aplicar una fuerza mayor o sea que requiere mas energía para darle movimiento al balón ya que esta en una posición que le impide un fácil movimiento
en el 2 proceso hay un gasto de energía muy mínimo el menor en los 3 procesos
en el 3 proceso el balón esta en una posición muy neutra y el gasto de energía no es ni muy alto pero tampoco tan bajo
- en el primer caso no se gasta energía ya que la bola va con un impulso natural sin fuerza alguna.
en el segundo caso si se gasta mucha energía ya que el impulso debe forzarse y hacerse con anterioridad para lograr que suba
En el tercer caso se gasta energía ya que esta también necesita de un impulso prolongado

2 DE TRES CORRECTAS TENIENDO EN CUENTA EL GASTO DE ENERGÍA

- la primera esta en un mayor gasto de energía
la segunda esta en menos gasto de energía porque hace menos fuerza para bajar
la tercera esta en reposo.
- lo podemos definir:
la primera con mayor gasto de energía
la segunda con un poco menos de energía pero si necesita
la tercera no utiliza tanta energía como en las anteriores

ERROR (10)

- lo que puedo observar es que la "bola" encontro su punto estable. ya que mientras mas pasa el tiempo su energía disminuye haciendo que la "bola" se estabilice en un solo lugar
 1. si le agrego energía la "bola" es más fácil que en poco tiempo la bola vuelva a su punto.
mayor gasto de energía
 2. si le agrego energía sería más productivo si agrego bastante así podría alcanzar o subir más fácilmente. mayor gasto de energía
 3. menos gasto de energía ERROR
- Especie química de capacidad que presenta ante algunos reactivos o sustancias momento de interactuar entre si se puede distinguir entre la reactividad termodinámica y la reactividad cinética de forma existen reacciones favorables pero cinéticamente impedidas como la combustión de grafeno en presencia de aire en casos así la reacción se da de una forma muy lenta y directamente no se producirá.
- 1. se necesita tanta un poco de energía ya que el objeto se encuentra en un punto máximo y cae con velocidad
2. no se necesita tanta energía ya que el objeto se encuentra en una altura
3. no se necesita energía ya que el objeto esta en reposo
- Esta imagen se puede describir en energía física como un tipo de movimiento que hace el objeto en su trayectoria
- que cada uno tiene un cambio en la 1 imagen podemos ver que la energía sube en la 2 como baja la energía y en la 3 como esta estable la energía pero en todas se ve el cambio que tiene la energía
- 1. La energía que gasta la primera imagen es mucho mayor que las otras, ya que en esta requiere de mucha más fuerza y más energía para poder realizar este recorrido.
2. Necesita más impulso para lanzarla y así pueda llegar.

3. Esta no requiere de tanta fuerza y energía para que pueda rodar ya que su superficie es plana.
- 1. endotermica
 - 2. exotermica
 - GASTOS DE ENERGIA
 - obtención de la energía
 - utilización de la energía
 - liberación de energía
 - 1) la primera imagen la energía está balanceada es decir está moviéndose de un lugar a otro
 - 2) la segunda imagen la energía hacia abajo mostrando un poco de inestabilidad
 - 3) la tercera imagen la energía se encuentra en su mismo estado
 - 1. tiene menos gastos de energía
 - 2. gasta más energía por que tiene que hacer más esfuerzo
 - 3. tiene un gasto de energía pequeño

NO RESPONDE (9)

6. Si tienes las sustancias A y B en los tres estados: sólido, líquido y gaseoso y éstas reaccionan químicamente para formar el producto AB, ¿cuál de los tres estados favorecerá más esa formación? ¿Por qué razón?

LÍQUIDO (8)

- el estado que favoreciera más puede ser el líquido, porque así se puede formar enlaces que estén en un término medio, ya que no son requeridos demasiados choques entre los átomos de la materia
- líquido, ya que ayuda a mezclarse más fácil las sustancias A y B
- en la sustancia líquida por que las dos podían reaccionar entre sí mejor y mezclarse mejor los compuestos
- en estado líquido por que hay más posibilidades de unirse o mezclarse.
- Líquida porque obtenemos resultados inmediatamente visibles y podemos deducir cuál fue el cambio o la transformación que obtuvo la mezcla de las sustancias
- líquido porque este tiene un mayor volumen y pueden trasladarse con fluidez y libremente estas dos sustancias.
- Para que estas sustancias reaccionen fácilmente sería mejor en estado líquido ya que será más fácil de interactuar y disolver.
- líquido

SÓLIDO (1)

- Sólido

GASEOSO (3)

- Pienso que quedaria mas facil en estado gaseoso ya que las moleculas se mezclarian con mayor facilidad..
- creo que el estado que favoreceria a la formacion de la sustancia seria el gaseoso porque las moleculas se encontrarian sueltas
- gaseoso, porque esta seria la forma mas facil para forma el producto AB y que la materia sea concentrada.

ERROR (6)

- En estado liquido porque se mezclarian con mayor facilidad
- Liquido: por que por medio del calor podran unirse los dos elementos y formar una sustancia donde tengan en comun un componente.
- el estado liquido, que al formar la sustancia AB puede ser mas tangible que con el estado gaseoso y mas maluable que con el estado solido y puede resultar una mezcla heterogenea
- liquido:el agua participa activamente como reactivo en muchas reacciones quimicas celulares y, lo que es mas importante, la estructura y propiedades de muchas biomoleculas y otros componentes celulares dependen de su interaccion con las moleculas de agua que los rodean.
- el liquido por que como puede pasar a solido tambien puede ser gaseoso y con el liquido se puede mezclar mas facil las sustancias
- Líquido, ya que tienen la facilidad de separarse y volver a los demás estados.

NO RESPONDE (10)

7. Escribe, con tus propias palabras, lo que entiendas por **REACTIVIDAD QUÍMICA**

CORRECTA (3)

- es la capacidad que tiene algunos elementos o sustancias de tener una reaccion al interactuar con otras entre si.
- es la capacidad de reaccionar ante otras sustancias, tambien la manera como los atomos se enlazan mutuamente.
- Es esa capacidad que presentan algunos reactivos o sustancias cuando estan interactuando entre si.

DEFINEN REACCIÓN QUÍMICA (16)

- es un proceso en el cual uno o más elementos que se nombran reactivos, se transforman en otra u otras sustancias llamadas productos.
- la reactividad quimica es una o mas sustancias llamadas reactantes por causa de un efecto energetico y cambia su estructura molecular y sus enlaces en otras sustancias
- La reactividad quimica es un proceso en el cual 2 o mas sustancias que se llaman reactivos se transforman en otras sustancias llamadas productos osea los reactivos se convierten en productos ocasionando una reactividad química
- Entiendo por reactividad quimica, que es una reaccion que sufre constantes cambios y transformaciones.
- la reactividad quimica :es cuando un reactivo interactua con otro y asi producen un producto o ocasionan algo

- Es el producto e reacción que tienen dos o varios elementos al interactuar entre sí.
- Son aquellos cambios o transformaciones en la cual una o más sustancias iniciales (reactantes) mediante un choque entre sí, logran la ruptura de enlaces químicos y forman nuevas sustancias (productos).
- Que es un proceso en el cual una o más sustancias, denominadas REACTIVOS, se transforma en otra sustancia denominada PRODUCTO.
- las reacciones químicas son las sustancias que están presentes, desaparecen para que aparezca una sustancia nueva las sustancias que empiezan y van desapareciendo, transformándose en otras se llaman reactivos mientras que estas se van produciendo por la transformación química que sufren los reactivos se conocen como productos
- La reactividad química, esa relacionada con las transformaciones de la materia, es decir, cuando diversos elementos rompen sus enlaces para la unión y creación de nuevas sustancias, los elementos iniciales reciben el nombre de reactivos y los nuevos compuestos resultantes se denominan productos una de las características es que se mantiene la ley de la conservación de la materia, es decir la masa de los reactivos debe ser igual a la masa de producto
- Son cambios o transformaciones en la que los elementos iniciales, los del lado izquierdo (reactivos) por choques entre sí, originan nuevos enlaces químicos, para que así se formen las nuevas sustancias que se encuentran en el lado derecho (productos)
- Reactividad química es el cambio o transformación de una sustancia que chocan entre sí para formar sustancias nuevas. Los reactivos o reactantes son las sustancias que aparecen al principio de la reacción y los productos son las sustancias que resultan de la transformación.
- Reactividad química la definiría como la capacidad que tienen una sustancia determinada para transformarse en otra u otras sustancias, la reactividad se representa mediante ecuaciones químicas para así lograr una estabilidad entre el reactivo y el producto
- la reactividad química es una composición que se hace entre dos o más sustancias químicas para lograr que actúen y así que me genere una reacción mayor y un objetivo.
- Es el proceso mediante el cual dos sustancias como los reactivos se modifican hasta el punto de convertirse en sustancias diferentes, o sea los productos de dicha reacción.
- es un proceso en el cual una o más sustancias reaccionan con otras y también la capacidad para desplazar al hidrógeno de un ácido o del agua.

CORRECTA PARCIAL TOMADA COMO ERROR (1)

- En la química orgánica se trata de los compuestos del carbono. la reactividad en química es determinada en primer lugar por la estructura de la molécula.

ERROR (7)

- es una o más sustancias de algún tipo de especie química en especial, es la capacidad de reacción química que presenta ante algunos reactivos o sustancias al momento de interactuar entre sí. se puede distinguir entre reactividad termodinámica y reactividad cinética.
- capacidad que tiene una reacción de algunos reactivos o sustancias que al momento de interactuar se distinguen o no.
- la reactividad química es una o más sustancias de algún tipo o reacciones químicas que presentan algunos reactivos o sustancias al modo de interactuar sobre sí

- Es la capacidad de una reacción química que se presenta en algunos reactivos o sustancias. Se pueden diferenciar entre reactividad termodinámica y cinética. La termodinámica consiste en que si la reacción es espontánea o no y la cinética es la que decide si la reacción entra algún lugar en la escala tiempo dada.
- La reactividad química es la capacidad que tiene una sustancia de reaccionar con otra. Existen dos tipos: reactividad termodinámica y la reactividad cinética.
- Es una sustancia reactiva que produce algún tipo de especie para hacer una reacción química con algunos reactivos que puedan interactuar entre sí, es determinada como la estructura principal de una molécula.
- Capacidad de un enlace químico para interactuar entre sí y formar sustancias y reactivos.

NO RESPONDE (1)

Bibliografía

- [1] Bergmann , J., & Sams, A. (2012). Flip YOUR Classroom, Reach Every Student in Every Class Every Day (Primera ed.). Washington, DC: International Society for Technology in Education.
- [2] Castaño Velásquez, E. H. (08 de 04 de 2014). sinab Sistema Nacional de Bibliotecas. Recuperado el 16 de 05 de 2014, de Enseñanza de equilibrio químico haciendo uso de las TICs para estudiantes del grado once de enseñanza media: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9331/>
- [3] Castillo Barragán, C. (2006). Medios masivos de comunicación y su influencia en la educación. Odiseo, Revista electrónica de pedagogía(6).
- [4] Chang, R. (2007). Química (Novena ed.). México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana.
- [5] Correa Maya, C. A. (2004). Fenómenos Químicos (Segunda ed.). Medellín: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- [6] Daub, G. W., & Seese, W. S. (2005). Química (Octava ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN, S. A.
- [7] Esalas Morelo, A. (2009). Aprendizaje por investigación del concepto de equilibrio químico. Tecné, Episteme y Didaxis(25).
- [8] Institución Educativa Javiera Londoño - Medellín. (31 de Mayo de 2011). Manual de Convivencia Escolar. SISTEMA INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE Y PROMOCIÓN DE ESTUDIANTES PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JAVIERA LONDOÑO. Medellín.
- [9] MENDOZA B, P., & GALVIS P, A. (1999). AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE: UNA METODOLOGÍA PARA SU CREACIÓN. Informática Educativa, 12(2), 295-317.
- [10] Ministerio de Educación Nacional. (2004). Formar en ciencias: ¡el desafío! Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (Primera ed.). MEN.
- [11] Ministerio de Educación Nacional. (febrero - marzo de 2005). USO PEDAGÓGICO DE TECNOLOGÍAS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN Exigencia

constante para docentes y estudiantes. REVOLUCIÓN EDUCATIVA Altablero, págs. 3 - 5.

- [12] Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje Significativo: teoría y práctica. Madrid: Visor.
- [13] MOREIRA, M. A., & GRECA, I. M. (2003). Cambio conceptual: análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. *Ciência e Educação*, 9(2), 301-315.
- [14] Moreira, M. A., Caballero, M. C., & Rodríguez, M. L. (1997). APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: UN CONCEPTO SUBYACENTE. Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo, (págs. 19-44). Burgos, España.
- [15] Parra B., J. J. (1988). Química General II. Medellín: Universidad de Antioquia.
- [16] Petrucci, R. H., Harwood, W. S., & Herring, F. G. (2003). Química General (Octava ed.). Madrid: Pearson Educación, S. A.
- [17] Raviolo, A. (2007). Implicaciones didácticas de un estudio histórico sobre el concepto equilibrio químico. *Enseñanza de las ciencias : revista de investigación y experiencias didácticas*, 25(3), p. 415-422.
- [18] Raviolo, A., & Garritz, A. (2007). Analogías en la enseñanza del equilibrio. *Educación Química*, XVIII(1), 16 - 29.
- [19] Sánchez Muñoz, D. L. (2012). El uso de mapas conceptuales utilizando cmaptools como estrategia para la enseñanza - aprendizaje de equilibrio químico. Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- [20] Silberberg, M. S. (2002). QUÍMICA, La naturaleza molecular del cambio y materia (Segunda ed.). México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.
- [21] Tenrero Cañete, T. (10 de Abril de 2013). EcuRed. Obtenido de http://www.ecured.cu/index.php/Julius_Thomsen